# النظام العالمي لوحدات القياس





مهندس
فاروق عبد اللطيف سليمان



دار العلوم للنشر والتوزيع

# النظام العالمي لوحدات القياس

إعـداد

المهندس/ فاروق عبد اللطيف سليمان

# النظام العالمى لوحدات القياس

**إعداد :**

المهندس / فاروق عبداللطيف سلميان

**تصميم الغلاف :**

سامر محمود

**التنسيق الداخلي :**

الصالح للكمبيوتر والكتاب

**الناشر:**

دار العلوم للنشر والتوزيع - القاهرة - مصر

**رقم الإيداع:**

2005/14908

**الترقيم الدولي:**

977-380-052-0

**سنة الطبع**

1426 هـ / 2006 م

**العنوان:**

٤٣ب شارع رمسيس – أمام جمعية الشبان المسلمين

- الدور السادس – شقة ٧١ - معروف.

**المراسلات:**

ص.ب: 202 محمد فريد 11518 القاهرة

**هاتف:** (202)5761400

**فاكس:** (٢٠٢)٥٧٩٩٠٧

**إدارة المبيعات:**

0101636192-0124940270

0124068553-0127221936

**البريد الإلكتروني:**

daralaloom@hotmail.com

daralaloom2002@yahoo.com

# مُقَدِّمَة

هذا الكتاب تم إعداده للتعريف بوحدات القياس للكميات المختلفة من مسافات وأطوال وأوزان وحجوم وكثافات وضغوط إلى آخره من الكميات المتعارف عليها وهذا الكتاب يلخص عنصران أساسيان هما إيضاح بعض الجداول والخارطات البيانية لطلبة السنة النهائية في الهندسة و لاستخدامه كمرجع في الامتحانات والعنصر الثاني هو توضيح الوسائل العملية لتحويل هذه الوحدات القياسية إلى وحدات القياس للنظام العالمي (SI).

ومحتويات هذه الجداول قد تم تحديدها بحرص وبعناية بحيث تشمل المعلومة التي يحتاجها الطالب في حل مشاكله الدراسية كما أنها تمد الطالب بالمعلومة على مختلف المستويات للموضوعات المختلفة في الهندسة .

كما أن جداول البخار وغيرها والخارطات تخص طلبة الهندسة في الامتحانات وموضوع هذا الكتاب بصفة عامة يخص طلبة الهندسة والمهندسين المبتدئين في العديد من التخصصات والمجالات الهندسية والامتحانات الهندسية بصفة خاصة.

ويفيد القارئ بصفة عامة بالإلمام بهذه الوحدات واستخدامه في الحياة العملية.

**والله ولى التوفيق والله المستعان؛**

**مهندس**

**فاروق عبداللطيف سليمان**

## وحدات الطول والمسافة Length & Distances

**١- الكيلو متر:-**

ويرمز له ( ك م – Km) وتستخدم وحدة الكيلومتر فى قياس المسافات الطويلة كما تستخدم هذه الوحدة أيضا فى معدلات السرعة فيقال مثلاً بسرعة كيلومتر / ساعة أى بمعنى آخر المسافة بالنسبة للزمن. كما أن واحد كيلومتر = ١٠٠٠ متر.

**٢-المتر:-**

ويرمز له (م- m) وهو وحدة قياس المسافات الصغيرة كما أن هذه الوحدة تستخدم أيضا فى قياس السرعة فيقال متر/ثانية وتستخدم وجدة الكيلومتر والمتر فى المساحات فيقال كيلو متر مربع أو متر مربع . كما أن واحد متر = ١٠٠سم .

**٣- السنتيمتر:-**

ويرمز له ( سم – cm) وهو وحدة قياس االمسافات والأطوال القصيرة والصغيرة وتستخدم هذه الوحدة أيضا فى قياس المساحات فيقال سم٢ أى سنتيمتر مربع & واحد سم = ١٠ ميلليمتر .

**٤- الميللمتر:-**

ويرمز له (مم – mm) وهو وحدة قياس الأطوال القصيرة جدّا ونستخدم هذه الوحدة أيضا فى قياس المساحات فيقال ميلليمتر مربع مم٢ & كما أن واحد ميلليمتر = ١٠٠٠ ميكرون.

**٥- ميللى ميكرون أو ميكروميتر:-**

ويرمز له (mu) وهو وحدة قياس المسافات والأطوال المتناهية الصغر كما أن واحد ميللميكرون = ٠,٠٠١ ميكرون.

**٦- ميكرون أو ميكر وميتر:-**

ويرمز له (um أو u) وهو وحدة قياس المسافات الصغيرة كما أن واحد ميكرون أو ميكرون أو ميكروميتر = ٠,٠٠١ مبلليمتر.

**٧- ديسيمتر:-**

ويرمز له ( dm) & واحد ديسيمتر = ١٠ سم = ١٠٠ مم.

**٨- ديكاميتر (Dekmeter):-**

ويرمز له (dkm) & واحد ديكاميتر = ١٠متر.

**٩- هكتوميتر (Hectometer):-**

ويرمز له (hm) & واحد هكتوميتر = ١٠٠متر.

**١٠-البوصة (Inch):-**

ويرمز له (in) & واحد بوصة =٢٥,٤ميلليمتر.

**١١- القدم (foot):-**

ويرمز له (ft)& واحد قدم = ١٢ بوصة.

**١٢- اليارده (yard):-**

ويرمز له(yd) & واحد ياردە = ٣ أقدام.

**١٣- الذراع (Rod):-**

ويرمز له(rd) & واحد ذراع = ٥,٥ ياردة = ١٦,٥ قدم.

**١٤- فيرلونج (furlong):-**

ويرمز له (fur) & واحد فير لونج = ١٠ قفل = ٦٦٠قدم.

**١٥- قفل (chain) :-**

ويرمز له (ch) & واحد قفل = ٤ ذراع = ٦٦ قدم .

**١٦- الميل البرى (statute mile):-**

ويرمز له (mi)& واحد ميل برى = ٨ فيرلونج = ٥٢٨٠ قدم.

**١٧- الميل البحرى (Nautical mile):-**

ويرمز له (ميل بحرى) & واحد ميل بحرى = ٦٠٨٠قدم

**١٨- فرسخ (League):-**

واحد فرسخ = ٣ ميل.

**١٩-السنة الضوئية (light year):-**

ويرمز له(Ly)& واحد سنة ضوئية = ٩,٤٦٠٥ × ١٠^١٥ متر

**٢٠- بارسيك (parsec):**

ويرمز له(pc)& واحد وهو وحدة المسافات بين النجوم & واحد بارسيك = ٣,٢٦٠ سنة ضوئية (Ly).

## جدول تحويلات وحدات الطول Conversions

| | متر<br>m | بوصة<br>in | قدم<br>ft | ياردة<br>yd |
|---|---|---|---|---|
| ١ متر<br>( m-م) | ١ | ٣٩,٣٧٠ | ٣,٢٨٠ | ١,٠٩٣ |
| ١ بوصة<br>(in) | ٠,٠٢٥ | ١ | ١/١٢ | ١/٣٦ |
| ١قدم<br>(ft) | ٠,٣٠٤ | ١٢ | ١ | ١/٣ |
| ١ ياردة<br>(yd) | ٠,٩١٤ | ٣٦ | ٣ | ١ |
| ١ ميل | ١٦٠٩,٣٤٤ | ٦٣٣٦٠ | ٥٢٨٠ | ١٧٦٠ |

- **قياس القفل (الجنزير) (Chain measure):-**

١ حلقة (link) -li = ٧,٩٢ بوصة = ٢٠,١١٦٨ سم.

١ قفل (ch) = ١٠٠ حلقة = ٢٢ ياردة = ٢٠,١١٦٨ متر.

١ فيرلونج (fur) = ١٠ قفل = ٢٢٠ ياردة = ٢٠١,١٦٨متر.

١ ميل برى (mi) = ٨٠ قفل = ١٧٦٠ ياردة = ١٦٠٩,٣٤٤ متر.

## وحدات القياس البحرى Nautical measure

- **القامة (fathom):-**

١ قامة (fm) = ٦ قدم (وهو قياس للعمق فى المياه)

- **الميل البحرى (Nautical mile):-**

١ ميل بحرى = ٦٠٨٠ قدم = ١٨٥٣ متر.

كابل طولى (cable length):-

١ طول كابل(c) = ٧٢٠ قدم

- **ميل البحرية (Admerality mile):-**

١ ميل بحرية = ١,١٥١٥١ ميل برى

& ١ ميل بحرى = ٦٠٧٦,١٢ قدم (عالميا)

الفرسخ البحرى = ٣ ميل بحرى

١ درجة عند خط الإستواء = ٦٠ ميل بحرى

محيط الأرض عند خط الإستواء = ٣٦٠ درجة

## وحدات قياس المساحه Area

**قياس المعاينة:-**

١ هكتار (ha)= ١ هكتار مربع ($hm^2$) = ١٠٠٠٠م٢.

١ آرا (a)= ديكاميتر مربع ($dkm^2$) = ١٠٠م٢.

قفل مربع = ١٦ ذراع مربع = ٤٨٤ ياردة مربعه ($yd^2$).

١ذراع مربع = ١ ذراع مربع= ٣٠,٢٥ يارده مربعه ($yd^2$).

$\frac{١}{٤}$ فدان (Rood) = ١٢١٠ يارده مربعه ($yd^2$).

١ فدان (Acre) = ١ رود (Rood) = ٤٨٤٠ يارده مربعه ($yd^2$).

= ١٠ قفل مربع.

ميل مربع = ٦٤٠فدان

## جدول تحويلات المساحات:-

| | متر مربع<br>م٢ | بوصة مربعه<br>In2 | قدم مربع<br>ft2 | ياردة مربعه<br>Yd2 |
|---|---|---|---|---|
| ١ متر مربع<br>m2 | ١ | ١٥٥٠ | ١٠,٧٦٣ | ١,٩٥ |
| ١ بوصة مربعه<br>in2 | ٦,٤٥١ × $١٠^{-٤}$ | ١ | $\frac{١}{١٤٤}$ | $\frac{١}{١٢٩٠}$ |
| ١ ياردة مربعه | ٠,٨٣٦ | ١٢٩٦ | ٩ | ١ |

## جدول تحويلات المساحات:-

| | هكتار<br>ha | يارده مربعه<br>Yd2 | فدان | ميل مربع |
|---|---|---|---|---|
| ١هكتار<br>ha= 1<br>km2 | ١ | ١١٩٥٩,٩ | ٢,٤٧١ | ٣,٨٦١ |
| ١يارده مربعه<br>Yd2 | ٨,٣٦١-٢٧ × $١٠^{-٥}$ | ١ | ٢,٠٦٦-١٢ × $١٠^{-٤}$ | ٣,٢٢٨-٣١ × $١٠^{-٧}$ |
| ١فدان | ٠,٤٠٤ | ٤٨٤٠ | ١ | ١,٥٦٢-٥ × $١٠^{-٣}$ |
| ١ ميل مربع | ٢٥٨,٩٩٩ | ٣,٠٩٧١- ٦ × $١٠^{٦}$ | ٦٤٠ | ١ |

## جدول تحويلات وحدات القياس

| | بوصة مربعه<br>IN2 | ميلليمتر مربع<br>MM2 |
|---|---|---|
| ١ بوصة مربعه<br>IN2 | ٧,٨٥٣-٩٨ × $١٠^{-٧}$ | ٥,٠٦٧-٧ × $١٠^{-٤}$ |
| ١ميلليمتر مربع<br>MM2 | ١,٥٥ × $١٠^{-٣}$ | ١ |

# وحدات قياس السعة

# CAPACITY

١ هكتولتر h1 = ١٠٠ لتر.

١ ديكالتر dk1 = ١٠ لتر.

١ لتر l = ١ ديسمتر٣ (dm3)

١ ديسيلتر d1 = ٠,١ لتر .

١ سنتيلتر c1= ٠,٠١ لتر.

١ميلليلتر m1 = ٠,٠٠١ لتر.

١جالون gal ١ جالون = ٤ كوارت سائل.

١بنت pt = ٤ جل .

١جيل (إنجليزى) gi = ٥ أونس – مائع.

١جيل (أميريكى) gi = ٤ أونس – مائع.

١ برميل bb1 (زيت – بترول إلى آخره = ٤٢ جالون (gal-us)

& = ٣٤,٩٧٢٦ جالون (gal-uk)

١ برميل bb1 ( بضائع جافه ) = ٧٠٥٦ بوصة مكعبة.

& = ٥٨٢٦ بوصة مكعبة.

## جدول وحدات قياس الحجوم Volume

| | لتر<br>L | بوصة مكعبه<br>In3 | قدم مكعب<br>ft3 | جالون انجليزى<br>Gal-uk | جالون أميريكى<br>Us-gal |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ لتر<br>L | ١ | ٦١,٠٢٥ | ٠,٠٣٥ | ٠,٢١٩ | ٠,٢٦٤ |
| ١ بوصة مكعبه<br>In3 | ٠,٠١٦ | ١ | ١/١٧٢٨ | ٣,٦٠٤-٦٥×١٠$^{-٣}$ | ١/٢٣١ |
| ١ قدم مكعب<br>ft3 | ٢٨,٣١٦ | ١٧٢٨ | ١ | ٦,٢٢٨ | ٧,٤٨٠ |
| ١ جالون انجليزى<br>Gal-uk | ٤,٥٤٥ | ٢٧٧,٤٢ | ٠,١٦٠ | ١ | ١,٢٠٠ |
| جالون أميريكى<br>Us-gal | ٣,٧٨٥ | ٢٣١ | ٠,١٣٣ | ٠,٨٣٢ | ١ |

## جدول وحدات قياس الحجوم Volume

| | متر مكعب<br>m3 | لتر<br>L | بوصة مكعبه<br>In3 | قدم مكعب<br>ft3 | ياردة مكعبه<br>Yd3 |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ متر مكعب<br>m3 | ١ | ٩٩٩,٩٧٢ | ٦١٠٢٣,٧ | ٣٥,٣١٤ | ١,٣٠٧ |
| ١ لتر<br>L | ١,٠٠٠٠٢٨× ١٠$^{-٣}$ | ١ | ٦١,٠٢٥ | ٠,٠٢٥ | ١,٣٠٧-٩٩ ×١٠$^{-٣}$ |
| ١ بوصة مكعبه<br>In3 | ١,٦٣٨-٧١×١٠$^{-٥}$ | ٠,٠١٦ | ١ | ١/١٧٢٨ | ١/٤٦ |
| ١ قدم مكعب<br>ft3 | ٠,٠٢٨ | ٢٨,٣١٦ | ١٧٢٨ | ١ | ١/٢٧ |
| ١ ياردة مكعبه<br>Yd3 | ٠,٧٦٤ | ٧٦٤,٥٣٣ | ٤٦٦٥٦ | ٢٧ | ١ |

## جدول وحدات قياس الحجوم volume

| | سنميتر مكعب Cm3 | ميلليلتر ml | بوصة مكعبه In3 | اونس انجليزى ukH oz | او نس اميريكى Us H oz |
|---|---|---|---|---|---|
| ١سنميتر مكعب Cm3 | ١ | ٠,٩٩٩ | ٠,٠٦١ | ٠,٠٣٥ | ٠,٠٣٣ |
| ١ميلليلتر ml | ١ | ١ | ٠,٠٦١ | ٠,٠٣٥ | ٠,٠٣٣ |
| ١بوصة مكعبه In3 | ١٦,٣٨٧ | ١٦,٣٨٦ | ١ | ٠,٥٧٦ | ٠,٥٥٤ |
| ١اونس انجليزى ukH oz | ٢٨,٤١٣ | ٢٨,٤١٢ | ١,٧٣٣ | ١ | ٠,٩٦٠ |
| ١او نس اميريكى Us H oz | ٢٩,٥٧٣ | ٢٩,٥٧٢ | ١,٨٠٤ | ١,٠٤٠ | ١ |

## وحدات قياس الكتلة Mass

١ جرام (g)

١ كيلو جرام (kg) = ١٠٠٠ جرام

١ طن مترى (t) = ١٠٠٠ كيلو جرام (kg)

١قيراط مترى(c) = ٠,٢ جرام.

وحدة قياس فنية للكتلة = ٩,٨٠٦ كيلو جرام = ٢١,٦٢ رطل (lb)

١ سلج (slug)= ٣٢,١٧٤٠ رطل = ١٤,٥٩٣٩ كيلوجرام

## وحدات قياس الزوايا المستويه plane Angles

١ زاوية نصف قطريه(1 radian) = ٣٦٠ / ٢ ط (360° / 2π)

١ زاوية قائمة = ٩٠ = ط / ٢ زاوية نصف قطرية

= ١١,٥٧٠ نصف قطريةز

١درجة (٠٠٠°) = من الزاوية القائمة

## longitude and time خط الطول والزمن

١ثانية من خط الطول (") = $\frac{١}{١٥}$ ثانية من الزمن

١دقيقة من خط الطول (′) = ٤ثانية من الزمن

١درجة من خط الطول (°) = ٤ دقيقة من الزمن

١٥ درجة من خط الطول = ١ساعة

٣٦٠درجة من خط الطول = ٢٤ ساعة

## Linear Velocity السرعة الخطيه

| ميل فى الساعة m.p.h | قدم فى الثانية Ft/s | كيلومتر فى الساعة Km/h | متر / ثانية m/s | |
|---|---|---|---|---|
| ٢,٢٣٣ | ٣,٢٨٠ | ٣,٦ | ١ | امتر / ثانية m/s |
| ٠,٦٢١ | ٠,٩١١ | ١ | ٠,٢٧٧ | اكيلومتر / الساعة Km/h |
| ٠,٦٨١ | ١ | ١,٠٩٧ | ٠,٣٠٤ | ١ قدم / الثانية Ft/s |
| ١ | ١,٤٣٦ | ١,٦٠٩ | ٠,٤٧٧ | اميل / الساعة m.p.h |

## momentum كمية التحرك

| كمية التحرك – الزاوية (عزم كمية التحرك) | كمية التحرك الخطية |
|---|---|
| ١كجم.م٢/ثانية = ٢٣,٧٣ رطل /قدم٢/ثانية<br>١رطل/قدم٢/ثانية=٠,٠٤٢ ١كجم/م٢/ثانية | ١كجم. متر/ثانية= ٧,٢٣٣ رطل / قدم / ثانية<br>١ رطل /قدم/ثانية= ٠,١٣٨ كجم/متر/ثانية |

# درجة الحرارة القياسية والضغط

## Standard Temperature & pressure

درجة الحرارة: صفر°م

الضغط: ٧٦٠مم/ زئبق (ضغط جو قياسى)

## تحويلات الوحدات Conversion

| بارومترى in.hg | بارومترى mm.hg | بارومترى ft H2o | رطل/قدم٢ lbf/ft2 | كجم/قوة/م٢ Kgf/ft2 | ميلليبار mb | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠,٠٢٩ | ٠,٧٥١ | ٠,٠٣٣ | ٢,٠٨٨ | ١٠,١٩٧ | ١ | اميلليبار mb |
| ٢,٨٩٥-٩ ×١٠ $^{-٣}$ | ٠,٠٧٣ | ٣,٢٨٠ | ٠,٢٠٤ | ١ | ٠,٠٩٨ | اكجم/قوة/م٢ Kgf/ft2 |
| ٠,٠١٤ | ٠,٣٥٩ | ٠,٠١٦ | ١ | ٠,٨٨٢ | ٠,٤٧٨ | ارطل / قوة قدم مربع |
| ٠,٨٨٢ | ٢٢,٤١٩ | ١ | ٦٢,٤٢٨ | ٣٠٤,٨ | ٢٩,٨٠٠ | اقدم -ماء Ft H2o |
| ٠,٠٣٩ | ١ | ٠,٠٤٤ | ٢,٧٨٤ | ١٣,٥٩٥ | ١,٣٣٣ | ابارومترى mn.hg |
| ١ | ٢٥,٤ | ١,١٣٢ | ٧٠٧٢٦ | ٣٤٥,٣١٦ | ٣٣,٨٦٣ | ابارومترى بوصة - زئبقي |

## كميات ووحدات قياس للميكانيكا والحرارة

## Quantities and units of mechanics and heat

### القوة Force:

انيوتن (N) = ١ كجم. متر/ثانية ٢

اكيلو جرام . قوة Kgf= ٩٨٠,٦٦٥ داين (dyn).

اباوندال (pdl) = ١ رطل . قدم: ثانية٢.

١ رطل . قوة (lbf) = ٣٢,١٧٤٠ باوندال .

### الطاقة Energy:

١ جول = ٠,٧٣٧ قدم. رطل / قوة.

١ كالورى (عالمى = ٤,١٨٦ جول .

١ كالورى ١٥ م (1cal) = ٤,١٨٥ جول .

١ وحده حرارية بريطانية (Btu) = ١٠٥٥,٠٦

= ٧٧٨,١٦٩ قدم . رطل / قوة .

١ كيلووات ساعة = ٣,٦ × ١٠٦ جول.

### القدرة Power:

١ وات (W) = ١ جول (J) /ثانية

١ كيلو جرام / قوة ( kgf.m/s) متر/ثانية = ٩,٨٠٦ وات

١ حصان ميكانيكي (H.P) مترى = ٧٥ كجم .قوة .م/ ثانية

=٧٣٥,٤٩٦ وات

١ حصان ميكانيكي (H.P) بريطانى = ٥٥٠ قدم .رطل قوة/ثانية

=٧٤٥,٧٠٠ وات

# جداول تحويل درجات الحرارة الفهرنهيتيه إلى المئوية °F to ° C

| ف° °F | صفر | ١٠ | ٢٠ | ٣٠ | ٤٠ | ٥٠ | ٦٠ | ٧٠ | ٨٠ | ٩٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° |
| ٤٠٠ - | ٢٤٠- | ٢٤٥,٥٥- | ٢٥١,١١- | ٢٥٦,٦٦- | ٢٦٢,٢٢- | ٢٦٧,٧٧- | — | — | — | — |
| ٣٠٠ - | ١٨٤,٤٤ - | ١٩٠- | ١٩٥,٥٥- | ٢٠١,١١- | ٢٠٦,٦٦- | ٢١٢,٢٢- | ٢١٧,٧٧- | ٢٢٣,٣٣- | ٢٢٨,٨٨- | ٢٣٤,٤٤- |
| ٢٠٠ - | - ١٢٨,٨٨ | ١٣٤,٤٤- | ١٤٠- | ١٤٥,٥٥- | ١٥١,١١- | ١٥٦,٦٦- | ١٦٢,٢٢- | ١٦٧,٧٧- | ١٧٣,٣٣- | ١٧٨,٨٨- |
| ١٠٠ - | ٧٣,٣٣- | ٧٨,٨٨- | ٨٤,٤٤- | ٩٠- | ٩٥,٥٥- | ١٠١,١١- | ١٠٦,٦٦- | ١١٢,٢٢- | ١١٧,٧٧- | ١٢٣,٣٣- |
| صفر | ١٧,٧٧- | ٢٣٣٣- | ٢٨,٨٨- | ٣٤,٤٤- | ٤٠- | ٤٥,٥٥- | ٥١,١١- | ٥٦,٦٦- | ٦٢,٢٢- | ٦٧,٧٧- |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ١٠٠ | ٣٧,٧٧ | ٤٣,٣٣ | ٤٨,٨٨ | ٥٤,٤٤ | ٦٠ | ٦٥,٥٥ | ٧١,١١ | ٧٦,٦٦ | ٨٢,٢٢ | ٨٧,٧٧ |
| ٢٠٠ | ٩٢,٣٣ | ٩٨,٨٨ | ١٠٤,٤٤ | ١١٠ | ١١٥,٥٥ | ١٢١,١١ | ١٢٦,٦٦ | ١٢٢,٢٢ | ١٣٧,٧٧ | ١٤٣,٣٣ |
| ٣٠٠ | ١٤٨,٨٨ | ١٥٤,٤ | ١٦٠ | ١٦٥,٥٥ | ١٧١,١١ | ١٧٦,٦٦ | ١٨٢,٢٢ | ١٨٧,٧٧ | ١٩٣,٣٣ | ١٩٨,٨٨ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ٤٠٠ | ٢٠٤,٤٤ | ٢١٠ | ٢١٥,٥٥ | ٢٢١,١١ | ٢٢٦,٦٦ | ٢٣٢,٢٢ | ٢٣٧,٧٧ | ٢٤٣,٣٣ | ٢٤٨,٨٨ | ٢٥٤,٤٤ |
| ٥٠٠ | ٢٦٠ | ٢٦٥,٥٥ | ٢٧١,١١ | ٢٧٦,٦٦ | ٢٨٢,٢٢ | ٢٨٧,٧٧ | ٢٠٣,٣٣ | ٢٠٨,٨٨ | ٣٠٤,٤٤ | ٣١٠ |
| ٦٠٠ | ٣١٥,٥٥ | ٣٢١,١١ | ٣٢٦,٦٦ | ٣٣٢,٢٢ | ٣٣٧,٧٧ | ٣٤٣,٣٣ | ٣٤٨,٨٨ | ٣٥٤,٤٤ | ٣٦٠ | ٣٦٥,٥٥ |
| ٧٠٠ | ٣٧١,١١ | ٣٧٦,٦٦ | ٣٢٨,٢٢ | ٣٨٧,٧٧ | ٣٩٣,٣٣ | ٣٩٨,٨٨ | ٤٠٤,٤٤ | ٤١٠ | ٤١٥,٥٥ | ٤٢١,١١ |
| ٨٠٠ | ٤٢٦,٦٦ | ٤٣٢,٢٢ | ٤٣٧,٧٧ | ٤٤٣,٣٣ | ٤٤٨,٨٨ | ٤٥٤,٤٤ | ٤٦٠ | ٤٦٥,٥٥ | ٤٧١,١١ | ٤٧٦,٦٦ |
| ٩٠٠ | ٤٨٢,٢٢ | ٤٨٧,٧٧ | ٤٩٣,٣٣ | ٤٩٨,٨٨ | ٥٠٤,٤٤ | ٥١٠ | ٥١٥,٥٥ | ٥٢١,١١ | ٥٢٦,٦٦ | ٥٣٢,٢٢ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ١٠٠٠ | ٥٣٧,٧٣ | ٥٤٣,٣٣ | ٥٤٨,٨٨ | ٥٥,٤٤ | ٥٦٠ | ٥٦٥,٥٥ | ٥٧١,١١ | ٥٧٦,٦٦ | ٥٨٢,٢٢ | ٥٨٧,٧٧ |
| ١١٠٠ | ٥٠٣,٣٣ | ٥٩٨,٨٨ | ٦٠٤,٤٤ | ٦١٠ | ٦١٥,٥٥ | ٦٢١,١١ | ٦٢٦,٦٦ | ٦٣٢,٢٢ | ٦٣٧,٧٧ | ٦٤٣,٣٣ |
| ١٢٠٠ | ٦٤٨,٨٨ | ٦٥٤,٤٤ | ٦٦٠ | ٦٦٥,٥٥ | ٦٧١,١١ | ٦٧٦,٦٦ | ٦٨٢,٢٢ | ٦٨٧,٧٧ | ٦٩٣,٣٣ | ٦٩٨,٨٨ |
| ١٢٠٠ | ٧٠٤,٤٤ | ٧١٠ | ٧١٥,٥٥ | ٧٢١,١١ | ٧٢٦,٦٦ | ٧٣٢,٢٢ | ٧٣٧,٧٧ | ٧٤٣,٣٣ | ٧٤٨,٨٨ | ٧٥٤,٤٤ |

## تابع جداول تحويل درجات الحرارة الفهرنهيتيه إلى المئوية °F to ° C

| ف° °F | صفر | ١٠ | ٢٠ | ٣٠ | ٤٠ | ٥٠ | ٦٠ | ٧٠ | ٨٠ | ٩٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° | م° |
| ١٤٠٠ | ٧٦٠ | ٧٦٥,٥٥ | ٧٧١,١١ | ٧٧٦,٦٦ | ٧٨٢,٢٢ | ٧٨٧,٧٧ | ٧٩٣,٣٣ | ٧٩٨,٨٨ | ٨٠٤,٤٤ | ٨١٠ |
| ١٥٠٠ | ٨١٥,٥٥ | ٨٢١,١١ | ٨٢٦,٦٦ | ٨٣٢,٢٢ | ٨٣٧,٧٧ | ٨٤٣,٣٣ | ٨٤٨,٨٨ | ٨٥٤,٤٤ | ٨٦٠ | ٨٦٥,٥٥ |
| ١٦٠٠ | ٨٧١,١١ | ٨٧٦,٦٦ | ٨٨٢,٢٢ | ٨٨٧,٧٧ | ٨٩٣,٣٣ | ٨٩٨,٨٨ | ٩٠٤,٤٤ | ٩١٠ | ٩١٥,٥٥ | ٩٢١,١١ |
| ١٧٠٠ | ٩٢٦,٦٦ | ٩٣٢,٢٢ | ٩٣٧,٧٧ | ٩٤٣,٣٣ | ٩٤٨,٨٨ | ٩٥٤,٤٤ | ٩٦٠ | ٩٦٥,٥٥ | ٩٧١,١١ | ٩٧٦,٦٦ |
| ١٨٠٠ | ٩٨٢,٢٢ | ٩٨٧,٧٧ | ٩٩٣,٣٣ | ٩٩٨,٨٨ | ١٠٠٤,٤٤ | ١٠١٠,٠ | ١٠١٥,٥٥ | ١٠٢١,١١ | ١٠٢٦,٦٦ | ١٠٣٢,٢٢ |
| ١٩٠٠ | ١٠٣٧,٧٧ | ١٠٤٣,٣٣ | ١٠٤٨,٨٨ | ١٠٥٤,٤٤ | ١٠٦٠,٠ | ١٠٦٥,٥٥ | ١٠٧١,١١ | ١٠٧٦,٦٦ | ١٠٨٢,٢٢ | ١٠٨٧,٧٧ |
| ٢٠٠ | ١٠٩٣,٣٣ | ١٠٩٨,٨٨ | ١١٠٤,٤٤ | ١١١٠ | ١١١٥,٥٥ | ١١٢١,١١ | ١١٢٦,٦٦ | ١١٣٢,٢٢ | ١١٣٧,٧٧ | ١١٤٣,٣٣ |
| ٢١٠٠ | ١١٤٨,٨٨ | ١١٥٤,٤٤ | ١١٦٠ | ١١٦٥,٥٥ | ١١٧١,١١ | ١١٧٦,٦٦ | ١١٨٢,٢٢ | ١١٨٧,٧٧ | ١١٩٣,٣٣ | ١١٩٨,٨٨ |
| ٢٢٠٠ | ١٢٠٤,٤٤ | ١٢١٠ | ١٢١٥,٥٥ | ١٢٢١,١١ | ١٢٢٦,٦٦ | ١٢٣٢,٢٢ | ١٢٣٧,٧٧ | ١٢٤٣,٣٣ | ١٢٤٨,٨٨ | ١٢٥٤,٤٤ |
| ٢٣٠٠ | ١٢٦٠ | ١٢٦٥,٥٥ | ١٢٧١,١١ | ١٢٧٦,٦٦ | ١٢٨٢,٢٢ | ١٢٨٧,٧٧ | ١٢٩٣,٣٣ | ١٢٠٨,٨٨ | ١٣٠٤,٤٤ | ١٣١٠,٠٠ |
| ٢٤٠٠ | ١٣١٥,٥٥ | ١٣٢١,١١ | ١٣٢٦,٦٦ | ١٣٣٢,٢٢ | ١٣٣٧,٧٧ | ١٣٤٣,٣٣ | ١٣٤٨,٨٨ | ١٣٥٤,٤٤ | ١٣٦٠ | ١٣٦٥,٥٥ |
| ٢٥٠٠ | ١٣٧١,١١ | ١٣٧٦,٦٦ | ١٣٨٢,٢ | ١٣٨٧,٧٧ | ١٣٩٣,٣٣ | ١٣٩٨,٨٨ | ١٤٠٤,٤٤ | ١٤١٠ | ١٤١٥,٥٥ | ١٤٢١,١١ |
| ٢٦٠٠ | ١٤٢٦,٦٦ | ١٤٣٢,٢٢ | ١٤٣٧,٧٧ | ١٤٤٣,٣٣ | ١٤٤٨,٨٨ | ١٤٥٤,٤٤ | ١٤٦٠,٠ | ١٤٦٥,٥٥ | ١٤٧١,١١ | ١٤٧٦,٦٦ |
| ٢٧٠٠ | ١٤٨٢,٢٢ | ١٤٨٧,٢٢ | ١٤٩٣,٣٣ | ١٤٩٨,٨٨ | ١٥٠٤,٤٤ | ١٥١٠ | ١٥١٥,٥٥ | ١٥٢١,١١ | ١٥٢٦,٦٦ | ١٥٣٢,٢٢ |
| ٢٨٠٠ | ١٥٣٧,٧٧ | ١٥٤٣,٣٣ | ١٥٤٨,٨٨ | ١٥٥٤,٤٤ | ١٦٥٠ | ١٥٦٥,٥٥ | ١٥٧١,١١ | ١٥٧٦,٦٦ | ١٥٨٢,٢٢ | ١٥٨٧,٧٧ |
| ٢٩٠٠ | ١٥٠٣,٣٣ | ١٥٩٨,٨٨ | ١٦٠٤,٤٤ | ١٦١٠ | ١٦١٥,٥٥ | ١٦٢١,١١ | ١٦٢٦,٦٦ | ١٦٣٢,٢٢ | ١٦٣٧,٧٧ | ١٦٤٣,٣٣ |
| ٣٠٠٠ | ١٦٤٨,٨٨ | ١٦٥٤,٤٤ | ١٦٦٠ | ١٦٦٥,٥٥ | ١٦٧١,١١ | ١٦٧٦,٦٦ | ١٦٨٢,٢٢ | ١٦٨٧,٧٧ | ١٦٩٣,٣٣ | ١٦٩٨,٨٨ |

## جدول تحويل درجات الحرارة المئوية إلى فهرنهيت °C to °F

| م° c | صفر | ١٠ | ٢٠ | ٣٠ | ٤٠ | ٥٠ | ٦٠ | ٧٠ | ٨٠ | ٩٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° |
| -٢٠٠ | -٣٢٨ | -٣٤٦ | -٣٦٤ | -٣٨٢ | -٤٠٠ | -٤١٨ | -٤٣٦ | -٤٥٤ | - | - |
| -١٠٠ | -١٤٨ | -١٦٦ | -١٨٤ | -٢٠٢ | -٢٢٠ | -٢٣٨ | -٢٥٦ | -٢٧٤ | -٢٩٢ | -٣١٠ |
| - صفر | +٣٢ | +١٤ | -٤ | -٢٢ | -٤٠ | -٥٨ | -٧٦ | -٩٤ | -١١٢ | -١٣٠ |
| صفر | ٣٢ | ٥٠ | ٦٨ | ٨٦ | ١٠٥ | ١٢٢ | ١٤٠ | ١٥٨ | ١٧٦ | ١٩٤ |
| ١٠٠ | ٢١٢ | ٢٣٠ | ٢٤٨ | ٢٦٦ | ٢٨٤ | ٣٠٢ | ٣٢٠ | ٣٣٨ | ٣٥٦ | ٣٧٤ |
| ٢٠٠ | ٣٩٢ | ٤١٠ | ٤٢٨ | ٤٤٦ | ٤٦٤ | ٤٨٢ | ٥٠٠ | ٥١٨ | ٥٣٦ | ٥٥٤ |
| ٣٠٠ | ٥٧٢ | ٥٩٠ | ٦٠٨ | ٦٢٦ | ٦٤٤ | ٦٦٢ | ٦٨٠ | ٦٩٨ | ٧١٦ | ٧٣٤ |
| ٤٠٠ | ٧٥٢ | ٧٧٠ | ٧٨٨ | ٨٠٦ | ٨٢٤ | ٨٤٢ | ٨٦٠ | ٨٧٨ | ٨٩٦ | ٩١٤ |
| ٥٠٠ | ٩٣٢ | ٩٥٠ | ٩٦٨ | ٩٨٦ | ١٠٠٤ | ١٠٢٢ | ١٠٤٠ | ١٠٥٨ | ١٠٧٦ | ١٠٩٤ |
| ٦٠٠ | ١١١٢ | ١١٣٠ | ١١٤٨ | ١١٦٦ | ١١٨٤ | ١٢٠٢ | ١٢٢٠ | ١٢٣٨ | ١٢٥٦ | ١٢٧٤ |
| ٧٠٠ | ١٢٩٢ | ١٣١٠ | ١٣٢٨ | ١٣٤٦ | ١٣٦٤ | ١٣٨٢ | ١٤٠٠ | ١٤١٨ | ١٤٣٦ | ١٤٥٤ |
| ٨٠٠ | ١٤٧٢ | ١٤٠٠ | ١٥٠٨ | ١٥٢٦ | ١٥٤٤ | ١٥٦٢ | ١٥٨٠ | ١٥٩٨ | ١٦١٦ | ١٦٣٤ |
| ٩٠٠ | ١٦٥٢ | ١٦٧٠ | ١٦٨٨ | ١٧٠٦ | ١٧٢٤ | ١٧٤٢ | ١٧٦٠ | ١٧٧٨ | ١٧٩٦ | ١٨١٤ |
| ١٠٠ | ١٨٣٢ | ١٨٥٠ | ١٨٦٨ | ١٨٨٦ | ١٩٠٤ | ١٩١١ | ١٩٤٠ | ١٩٥٨ | ١٩٧٦ | ١٩٩٤ |
| ١١٠٠ | ٢٠١٢ | ٢٠٣٠ | ٢٠٤٨ | ٢٠٦٦ | ٢٠٨٤ | ٢١٠٢ | ٢١٢٠ | ٢١٣٨ | ٢١٥٦ | ٢١٧٤ |

## تابع جدول تحويل درجات الحرارة المئوية إلى فهرنهيت °C to °F

| م° C | صفر | ١٠ | ٢٠ | ٣٠ | ٤٠ | ٥٠ | ٦٠ | ٧٠ | ٨٠ | ٩٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° | ف° |
| ١٢٠٠ | ٢١٩٢ | ٢٢١٠ | ٢٢٢٨ | ٢٢٤٦ | ٢٢٦٤ | ٢٢٨٢ | ٢٣٠٠ | ٢٣١٨ | ٢٣٣٦ | ٢٣٥٤ |
| ١٣٠٠ | ٢٣٧٢ | ٢٣٩٠ | ٢٤٠٨ | ٢٤٢٦ | ٢٤٤٤ | ٢٤٦٢ | ٢٤٨٠ | ٢٤٩٨ | ٢٥١٦ | ٢٥٣٤ |
| ١٤٠٠ | ٢٥٥٢ | ٢٥٧٠ | ٢٥٨٨ | ٢٦٠٦ | ٢٦٢٤ | ٢٦٤٢ | ٢٦٦٠ | ٢٦٧٨ | ٢٦٩٦ | ٢٧١٤ |
| ١٥٠٠ | ٢٧٣٢ | ٢٧٥٠ | ٢٧٦٨ | ٢٧٨٦ | ٢٨٠٤ | ٢٨٢٢ | ٢٨٤٠ | ٢٨٥٨ | ٢٨٧٦ | ٢٨٩٤ |
| ١٦٠٠ | ٢٩١٢ | ٢٩٣٠ | ٢٩٤٨ | ٢٩٦٦ | ٢٩٨٤ | ٣٠٠٢ | ٣٠٢٠ | ٣٠٣٨ | ٣٠٥٦ | ٣٠٧٤ |

**١ - معادلة التحويل من درجة حرارة منوية إلى درجة حرارة فهرنهيت كالآتي:-**

م° = (ف° - ٣٢) & $°C = (°F - 32)$

**١ - معادلة التحويل من درجة حرارة منوية إلى درجة حرارة فهرنهيت كالآتي:-**

ف° = (م° + ٣٢) & $+32)$

## تعريف الثقل النوعى: Specific Gravity

الثقل النوعى لجسم ما هو النسبة بين وزن هذا الجسم مع وزن حجم مساوى من الماء العذب أى بمعنى آخر:

$$\text{الثقل النوعى} = \frac{\text{وزن الجسم فى الهواء}}{\text{وزن الجسم فى الهواء} - \text{وزن الجسم فى الماء}}$$

**مثال:** لتوضيح الثقل النوعى:

قطعة من المعدن تزن ٤,٧ رطل وذلك عند وزنها فى الهواء تزن ٤,٠٥ رطل وعندما تم وزنها فى الماء العذب – أوجد الثقل النوعى للمعدن.

**الحل:** -

$$\text{الثقل النوعى} = \frac{\text{وزن المعدن فى الهواء}}{\text{وزن المعدن فى الهواء} - \text{وزن المعدن فى الماء}} = \frac{٤,٧}{٤,٧ - ٤,٠٥}$$

$$= \frac{٤,٧}{٠,٦٥} = ٧,٢٣$$

## جدول يوضح أوزان المواد المختلفة

WEIGHTS OF VARIOUS MATERIALS

| المادة Material | الثقل النوعى Specific gravity | الوزن النوعى Specific weight |
|---|---|---|
| ألومنيوم مصبوب | ٢,٥٥ - ٢,٨٠ | ٠,٠٩٧ |
| سبائك الألومنيوم | ٢,٦٧ - ٢,٨٠ | ٠,٠٩٦ - ٠,١٠١ |
| برونز ألمونيوم | ٧,٧٠ | ٠,٢٨٤ |
| أسبتسوس | ٢,٤٦ | ٠,٠٨٩ |
| بكاليت | ١,٣٥ | ٠,٠٤٩ |
| بريليوم | ١,٨ | ٠,٠٦٦ |
| نحاس أصفر | ٨,٤٥ - ٨,٧٠ | ٠,٣٠٥ - ٠,٣١٣ |
| ألومنيوم برونز | ٧,٧٠ | ٠,٢٧٨ |
| فوسفور | ٨,٨٨ | ٠,٣٢١ |

# جدول يوضح أوزان المواد المختلفة

## WEIGHTS OF VARIOUS MATERIALS

| المادة<br>Material | الثقل النوعى<br>Specific gravity | الوزن النوعى<br>Specific weight |
|---|---|---|
| نحاس أحمر مصبوب | ٨,٩٠-٨,٣٠ | ٠,٣٢٣-٠,٣٠٠ |
| الفللين المضغوط | ٠,٢٣ | ٠,٠٠٨ |
| اللباد | ٠,٠٨ | ٠,٠٠٣ |
| فورمايكا | ١,٣٥ | ٠,٠٤٩ |
| زجاج | ٢,٥٣ | ٠,٠٩١ |
| الذهب | ١٩,٣٠ | ٠,٦٩٧ |
| إنكونيل | ٨,٥٥ | ٠,٣٠٩ |
| حديد المصبوب | ٧,١٣-٧,٠٣ | ٠,٢٤٤ |
| حديد المطاوع | ٧,٩٠-٧,٦٠ | ٠,٢٨١ |
| معدن مونيل | ٨,٥٨ | ٠,٣١٠ |
| الرصاص | ١١,٣٥ | ٠,٤٠٢ |
| الجلد | ٠,٩٥ | ٠,٠٣٤ |
| مغناسيوم | ١,٧٤ | ٠,٠٦٣ |
| منجنيز | ٧,٤٢ | ٠,٢٦٧ |
| زنبق | ١٣,٦٠ | ٠,٤٩١ |
| موليبيدنوم | ١٠,٢٠ | ٠,٣٦٨ |
| نكل | ٨,٩٠ | ٠,٣٢١ |
| بلاستيك أكريلك | ١,١٨ | ٠,٠٤٣ |
| بلاستيك pvc | ١,٣٠ | ٠,٠٤٧ |
| بلاتنيوم | ٢١,٤٠ | ٧,٧١٩ |
| بيرالين | ١,٣٥ | ٠,٠٤٩ |
| المطاط | ١,٢٤-١,٠٦ | ٠,٠٤٤-٠,٠٣٨ |
| الفضة المصبوبة والمطروقة | ١٠,٦٠-١٠,٤٠ | ٠,٣٨٠ |
| الصلب | ٧,٨٣.-٧,٨٠ | ٠,٢٨٣ |

# جدول يوضح أوزان المواد المختلفة
# WEIGHTS OF VARIOUS MATERIALS

| المادة<br>Material | الثقل النوعى<br>Specific gravity | الوزن النوعى<br>Specific weight |
|---|---|---|
| صلب الأستينلس | ٧,٧٥ | ٠,٢٨٠ |
| قصدير مصبوب | ٧,٥٠ -٧,٢٠ | ٠,٢٦٥ |
| تيتانيوم | ٤,٥٠ | ٠,١٦٢ |
| تنجستن | ١٩,٢٢ | ٠,٦٩٤ |
| ڤاناديوم | ٥,٦٩ | ٠,٢٠٥ |
| الزنك المصبوب | ٧,٢٠- ٦,٩ | ٠,٢٥٥ |
| زركنيوم | ٦,٤٤ | ٠,٢٣٣ |
| الماء عند درجة٤ °م وأقصى كثافة | - | ٦٢,٤٢٨ رطل/قدم مكعب |
| الماء عند ١٠٠ °م | - | ٥٩,٨٣٠ رطل/قدم مكعب |
| الماء المتجمد | - | ٥٦,٠٠ رطل/قدم مكعب |
| ماء البحر | - | ٦٤,٠٠ رطل/قدم مكعب |

## جدول يوضح ما يعادل أجزاء الكسور من البوصة

| أجزاء البوصة | كسور عشرية للبوصة | ما يساوي بالمليمترات (mm) | أجزاء البوصة | كسور عشرية للبوصة | ما يساوي بالمليمترات (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| ١/٦٤ | ٠,٠١٥٦٢٥ | ٠,٣٩٦٨٧ | ٣٣/٦٤ | ٠,٥١٥٦٢٥ | ١٣,٠٩٦٨٧ |
| ١/٣٢ | ٠,٠٣١٢٥ | ٠,٧٩٣٧٥ | ١٧/٣٢ | ٠,٥٣١٢٥ | ١٣,٤٩٣٧٥ |
| ٣/٦٤ | ٠,٠٤٦٨٧٥ | ١,١٩٠٦٢ | ٣٥/٦٤ | ٠,٥٤٦٨٧٥ | ١٣,٨٩٠٦٢ |
| ١/١٦ | ٠,٠٣٢٥ | ١,٥٨٧٥ | ٩/١٦ | ٠,٥٦٢٥ | ١٤,٢٨٧٥ |
| ٥/٦٤ | ٠,٠٧٨١٢٥ | ١,٩٨٤٣٧ | ٣٧/٦٤ | ٠,٥٧٨١٢٥ | ١٤,٦٨٤٣٧ |
| ٣/٣٢ | ٠,٠٩٣٧٥ | ٢,٣٨١٢٥ | ١٩/٣٢ | ٠,٥٩٣٧٥ | ١٥,٠١٨٢٥ |
| ٧/٦٤ | ٠,٠١٠٩٣٧٥ | ٢,٧٧٨١٢ | ٣٩/٦٤ | ٠,٦٠٩٣٧٥ | ١٥,٤٧٨١٢ |
| ١/٨ | ٠,١٢٥ | ٣,١٧٥ | ٥/٨ | ٠,٦٢٥ | ١٥,٨٧٥ |
| ٩/٦٤ | ٠,١٤٠٦٢٥ | ٣,٥٧١٨٧ | ٤١/٦٤ | ٠,٦٤٠٦٢٥ | ١٦,٢٧١٨٧ |
| ٥/٣٢ | ٠,١٥٦٢٥ | ٣,٩٦٨٧٥ | ٢١/٣٢ | ٠,٦٥٦٢٥ | ١٦,٦٦٨٧٥ |
| ١١/٦٤ | ٠,١٧١٨٧٥ | ٤,٣٦٥٦٢ | ٤٣/٦٤ | ٠,٦٧١٨٧٥ | ١٧,٠٦٥٦٢ |
| ٣/١٦ | ٠,١٨٧٥ | ٤,٧٦٢٥ | ١١/١٦ | ٠,٦٨٧٥ | ١٧,٤٦٢٥ |
| ١٣/٦٤ | ٠,٠٢٠٣١٢٥ | ٥,١٥٩٣٧ | ٤٥/٦٤ | ٠,٧٠٣١٢٥ | ١٧,٨٥٩٣٧ |
| ٧/٣٢ | ٠,٢١٨٧٥ | ٥,٥٥٦٢٥ | ٢٣/٣٢ | ٠,٧١٨٧٥ | ١٨,٢٥٦٢٥ |
| ١٥/٦٤ | ٠,٢٣٤٣٧٥ | ٥,٩٥٣١٢ | ٤٧/٦٤ | ٠,٧٣٤٣٧٥ | ١٨,٦٥٣١٢ |
| ١/٤ | ٠,٢٥ | ٦,٣٥ | ٣/٤ | ٠,٧٥ | ١٩,٠٥ |
| ١٧/٦٤ | ٠,٢٦٥٦٢٥ | ٦,٧٤٦٨٧ | ٤٩/٦٤ | ٠,٧٦٥٦٢٥ | ١٩,٤٤٦٨٧ |

## جدول يوضح ما يعادل أجزاء الكسور من البوصة

| أجزاء البوصة | كسور عشرية للبوصة | ما يساوى بالمليمترات (mm) | أجزاء البوصة | كسور عشرية للبوصة | ما يساوى بالمليمترات (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| ٩/٣٢ | ٠٫٢٨١٢٥ | ٧٫١٤٣٧٥ | ٢٥/٣٢ | ٠٫٧٨١٢٥ | ١٩٫٨٤٣٧٥ |
| ١٩/٦٤ | ٠٫٢٩٦٨٧٥ | ٧٫٥٤٠٦٢ | ٥١/٦٤ | ٠٫٧٩٦٨٧٥ | ٢٠٫٢٤٠٦٢ |
| ٥/١٦ | ٠٫٣١٢٥ | ٧٫٩٣٧٥ | ١٣/١٦ | ٠٫٨١٢٥ | ٢٠٫٦٣٧٥ |
| ٢١/٦٤ | ٠٫٣٢٨١٢٥ | ٨٫٣٣٤٣٧ | ٥٣/٦٤ | ٠٫٨٢٨١٢٥ | ٢١٫٠٣٤٣٧ |
| ١١/٣٢ | ٠٫٣٤٣٧٥ | ٨٫٧٣١٢٥ | ٢٧/٣٢ | ٠٫٨٤٣٧٥ | ٢١٫٤٣١٢٥ |
| ٢٣/٦٤ | ٠٫٣٥٩٣٧٥ | ٩٫١٢٨٥ | ٥٥/٦٤ | ٠٫٨٥٩٣٧٥ | ٢١٫٨٢٨١٢ |
| ٣/٨ | ٠٫٣٧٥ | ٩٫٥٢٥ | ٧/٨ | ٠٫٨٧٥ | ٢٢٫٢٢٥ |
| ٢٥/٦٤ | ٠٫٣٩٠٦٢٥ | ٩٫٩٢١٨٧ | ٥٧/٦٤ | ٠٫٨٩٠٦٢٥ | ٢٢٫٦٢١٨٧ |
| ١٣/٣٢ | ٠٫٤٠٦٢٥ | ١٠٫٣١٨٧٥ | ٢٩/٣٢ | ٠٫٩٠٦٢٥ | ٢٣٫٠١٨٧٥ |
| ٢٧/٦٤ | ٠٫٤٢١٨٧٥ | ١٠٫٧١٥٦٢ | ٥٩/٦٤ | ٠٫٩٢١٨٧٥ | ٢٣٫٤١٥٦٢ |
| ٧/١٦ | ٠٫٤٣٧٥ | ١١٫١١٢٥ | ١٥/١٦ | ٠٫٩٣٧٥ | ٢٣٫٨١٢٥ |
| ٢٩/٦٤ | ٠٫٤٥٣١٢٥ | ١١٫٥٠٩٣٧ | ١٦/٦٤ | ٠٫٩٥٣١٢٥ | ٢٤٫٢٠٩٣٧ |
| ١٥/٣٢ | ٠٫٤٦٨٧٥ | ١١٫٩٠٦٢٥ | ٣١/٣٢ | ٠٫٩٦٨٧٥ | ٢٤٫٦٠٦٢٥ |
| ٣١/٦٤ | ٠٫٤٨٤٣٧٥ | ١٢٫٣٠٣١٢ | ٦٣/٦٤ | ٠٫٩٨٤٣٧٥ | ٢٥٫٠٠٣١٢ |
| ١/٢ | ٠٫٥ | ١٢٫٧ | ١ | ١ | ٢٫٥٤ |

# جدول التحويل من المليمترات إلى البوصات

| مم | صفر | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة | بوصة |
| صفر | صفر | ٠,٣٩٣٧ | ٠,٠٧٨٧٤ | ٠,١١٨١١ | ٠,١٥٧٤٨ | ٠,١٩٦٨٥ | ٠,٢٣٦٢٢ | ٠,٢٧٥٥٩ | ٠,٣١٤٩٦ | ٠,٣٥٤٣٣ |
| ١٠ | ٠,٣٩٣٧٠ | ٠,٤٣٣٠٧ | ٠,٤٧٢٤٤ | ٠,٥١١٨١ | ٠,٥٥١١٨ | ٠,٥٩٠٥٥ | ٠,٦٢٩٩٢ | ٠,٦٦٩٢٩ | ٠,٧٠٨٦٦ | ٠,٧٤٨٠٣ |
| ٢٠ | ٠,٧٨٧٤٠ | ٠,٨٢٦٧٧ | ٠,٨٦٦١٤ | ٠,٩٠٥٥١ | ٠,٩٤٤٨٨ | ٠,٩٨٤٢٥ | ١,٠٦٢٩٩ | ١,٠٦٢٩٩ | ١,١٠٢٣٦ | ١,١٤١٧٣ |
| ٣٠ | ١,١٨١١٠ | ١,٢٢٠٤٧ | ١,٢٥٩٨٤ | ١,٢٩٩٢١ | ١,٣٣٨٥٨ | ١,٣٧٧٩٥ | ١,٤٥٥٦٩ | ١,٤٥٥٦٩ | ١,٤٩٦٠٦ | ١,٥٣٥٤٣ |
| ٤٠ | ١,٥٧٤٨٠ | ١,٦١٤١٧ | ١,٦٥٣٥٤ | ١,٦٩٢٩١ | ١,٧٣٢٢٨ | ١,٧٧١٦٦ | ١,٨١١٠٣ | ١,٨٥٠٤٠ | ١,٨٨٩٧٧ | ١,٩٢٩١٤ |
| ٥٠ | ١,٩٦٨٥١ | ٢,٠٠٧٨٨ | ٢,٠٤٧٢٥ | ٢,٠٨٦٦٢ | ٢,١٢٥٩٩ | ٢,١٦٥٣٦ | ٢,٢٠٤٧٣ | ٢,٢٤٤١٠ | ٢,٢٨٣٤٧ | ٢,٣٢٢٨٤ |
| ٦٠ | ٢,٣٦٢٢١ | ٢,٤٠١٥٨ | ٢,٤٤٠٩٥ | ٢,٤٨٠٣٢ | ٢,٥١٩٦٩ | ٢,٥٥٩٠٦ | ٢,٥٩٨٤٣ | ٢,٦٣٧٨٠ | ٢,٦٧٧١٧ | ٢,٧١٦٥٤ |
| ٧٠ | ٢,٧٥٥٩١ | ٢,٧٩٥٢٨ | ٢,٨٣٤٦٥ | ٢,٨٧٤٠٢ | ٢,٩١٣٣٩ | ٢,٩٥٢٧٦ | ٢,٩٩٢١٣ | ٣,٠٣١٢٥٠ | ٣,٠٧٠٨٧ | ٣,١١٠٢٤ |
| ٨٠ | ٣,١٤٩٦١ | ٣,١٨٨٩٨ | ٣,٢٢٨٣٥ | ٣,٢٦٧٧٢ | ٣,٣٠٧٠٩ | ٣,٣٤٦٤٦ | ٣,٣٨٥٨٣ | ٣,٤٢٥٢٠ | ٣,٤٦٤٥٧ | ٣,٥٠٣٩٤ |
| ٩٠ | ٣,٥٤٣٣١ | ٣,٥٨٢٦٨ | ٣,٦٢٢٠٥ | ٣,٦٦١٤٢ | ٣,٧٠٠٧٩ | ٣,٧٤٠١٦ | ٣,٧٧٩٥٣ | ٣,٨١٨٩٠ | ٣,٨٥٨٢٧ | ٣,٨٩٧٦٤ |

# وحدات أوزان وقياسات

## النظام الإنجليزى وما يعادله من النظام المترى(الفرنسى)

### القياس الطولى:-

| | | |
|---|---|---|
| ١ بوصة (in ) | = ٢٥,٣٩٩٩ | ميليمتر (mm) |
| ١قدم (ft) | = ٠,٣٠٤٨٠ | متر (m) |
| ١ يارده (yd) (٣قدم) | = ٠,٩١٤٣٩٩ | متر (m) |
| ١ قفل (chain) (٢٢ياردة) | = ٢٠,١١٦٧٨ | متر (m) |
| ١ فيرلونج (fur) (٢٢٠ ياردة) | = ٢٠١,١٦٧٧٨ | متر (m) |
| ١ ميل (mile) (١,٧٦٠ يارده ) | = ١,٦٠٩٣٤ | كيلومتر (Km) |

### القياس التربيعى: -

| | | |
|---|---|---|
| ١ بوصة مربعة | =٦,٤٥١٠٩ | سنتيمتر مربع($cm^2$) |
| ١ قدم مربع (١٤٤بوصه مربعه) | =٩,٢٩٠٢٨ | ديسيمتر مربع ( $dm^2$) |
| ١ ياردة (٩ قدم مربع ) | =٠,٨٣٦١٢٦ | متر مربع ($m^2$) |
| ١ فدان (٤٨٤٠يارده مربعه) | =٠,٤٠٤٦٨ | هكتار |
| ١ ميل مربع (٦٤٠قدان) | =٢٨,٩٩٨٢٤ | هكتار |

### القياس التكعيبى :

| | | |
|---|---|---|
| ١ بوصة مكعبة | =١٦,٣٨٧٠ | سنتيمتر مربع($cm^3$) |
| ١ قدم مكعب (١٧٢٨بوصه مكعبه) | =٠,٠٢٨٣٢ | متر مكعب ($m^3$ ) |
| ١ ياردة (٢٧٩ قدم مكعب ) | =٠,٧٦٤٥٥٣ | متر مربع ($m^3$ ) |

**القياس السعوى:-**

| | | |
|---|---|---|
| ١ميلليلتر ( $\frac{١}{١٠٠٠}$ لتر ) | =٠,٠٠٧٠٤ | **(gill) چيل** |
| ١ سنتيللتر ( $\frac{١}{١٠٠}$ لتر ) | =٠,٠٧٠٣٩ | **(gill) چيل** |
| ١ ديسيلتر ( $\frac{١}{١٠}$ لتر ) | =٠,١٧٥٩٨ | بنت **(pint)** |

**مع العلم بأن ١ بنت** (pint) = $\frac{١}{٨}$ جالون (gallon)

١ چيل (gill) = $\frac{١}{٤}$ بنت (pint)

**وحدات قياس كهربائية: -**

| | |
|---|---|
| ١وات (W) قدرة كهربائية | = ١ چول |
| ١الكيلووات (قدرة كهربائية) kw | ١٠٠٠ وات (W) |
| ١ ميجاوات (قدرة كهربائية) **(mw)** | =١٠^٦ كيلو وات |
| فولت (V) | = جهد التيار الكهربائى |
| أمبير (A) | = شدة التيار الكهربائى |
| الأوم (Ohm) | =وهو وحدة مقاومة التيار |
| هرتز (hz) | وهو وحدة التردد للتيار (ذبذبة) |
| ١ ميجا هرتز | =١٠^٦ هرتز |

## وحدة قياس شدة الضوضاء: -

ديسيبل (dcb)

## وحدات قياس الحرارة:

كالورى (Calori)

كيلو كالورى (Kilo Calori)

چول (J)

كيلو جول (KJ)

وحدة حرارية بريطانية (Btu)

# النظام العالمى (SI) لوحدات القياسى (رمز الوحدة واستخدامها)

## وحدات قياس أساسية للنظام العالمى (SI)

| وحدات القياس الأساسية | رمز الوحدة | نوع كمية الاستخدام |
|---|---|---|
| كيلو جرام | kg | الكتلة (mass) |
| متر | M | الطول |
| ثانية | S | الزمن |
| درجة كلـــفـــن | K | درجة الحرارة |
| أمبير | A | شدة التيار |
| كانديلا | cd | وحدة شدة التيار |
| مول | mol | كمية المادة |

## وحدات قياس تكميلية

| | | |
|---|---|---|
| نصف قطرية | rad | الزاوية المستوية |
| نصف قطرية مجسمة | sr | الزاوية المجسمه |

# وحدات قياس النظام العالمى (Si)

## المشتقة بمسميات جديدة

| وحدات القياس المشتقة | رمز الوحدة | نوع كمية الاستخدام |
|---|---|---|
| نيوتن | $N=Kg\ m/s^2$ | القوة (force) |
| جول | $J= Nm = Kg\ m^2\ /s^2$ | الطاقة –الشغل – الحرارة |
| وات | $W=J/s= N\ m/s = Kg\ m^2\ /s^2$ | القدرة |
| باسكال | $Pa=Nm2= Kg/\ ms^2$ | الضغط – الإجهاد |
| هرتز | $Hz=S^{-1}$ | التردد (الذبذبة) |
| فولت | $V = \frac{W}{A}$ | فرق جهد التيار |
| كولوم | $C=As$ | الشحن الكهربائى |
| أوم | $\Omega = \frac{V}{A} = \frac{W}{A^2}$ | مقاومة التيار |

# وحدات قياس النظام العالمى (SI)

## المشتقة بمسميات جديده

| وحدات القياس المشتقة | رمز الوحدة | نوع كمية الاستخدام |
|---|---|---|
| فاراد | $F = \frac{As}{V} = \frac{A^2 s}{W}$ | موسعة كهربائية |
| ويبر | $Wb = Vs = \frac{Ws}{A}$ | تدفق مغناطيسى |
| هنرى | $H = \frac{Vs}{A} = \frac{Ws}{A^2}$ | الحث الكهربائى |
| ستيمن | $S = \frac{V}{A} = \frac{W}{A^2}$ | المواصلة الكهربائية |
| تسلا | $T = Wb/m^2 = Vs/m^2 = Ws/Am^2$ | الحث المغناطيسى |
| لومن | $Lm = cd\ sr$ | التدفق الضيائى |
| لكس | $Lm / m^2 = cd\ sr / m^2$ | وحدة إشعاع إضاءة |

## وحدات المضاعفات والمتناقصات العدديه

تيرا (Terra) ويرمز لها T = $١٠^{١٢}$

جيجا (giga) ويرمز لها G = $١٠^{٩}$

ميجا (mega) ويرمز لها M= $١٠^{٦}$

كيلو (Kilo) ويرمز لها K = $١٠^{٣}$

ديسى (deci) ويرمز لها d= $١٠^{-١}$

سنتى (centi) ويرمز لها c = $١٠^{-٢}$

ميللى (milli) ويرمز لها m= $١٠^{-٣}$

ميكرو (micro) ويرمز لها μ= $١٠^{-٦}$

نانو (nano) ويرمز لها n= $١٠^{-٩}$

بيكو (Pico) ويرمز لها p= $١٠^{-١٢}$

فيمتو (femto) ويرمز لها f= $١٠^{-١٥}$

أتو (atto) ويرمز لها a= $١٠^{-١٨}$

# وحدات القياس لأنواع الكميات الشائعة
# المستخدمة للنظام العالمى (SI)

| رمز وحدة القياس | وحدة القياس | نوع الكمية المستخدمه |
|---|---|---|
| $m/s^2$ | متر/ثانية٢ | التسارع acceleration |
| $Rad/s^2$ | نصف قطرية/ثانية٢ | التسارع الزاوى Angular acceleration |
| Rad | نصف قطرية | إزاحة زاوية Angular displacement |
| $Kgm^2/s$ | كيلوجراممتر٢/ثانية | كمية تحرك زاوية Angular momentum |
| Rad/s | نصف قطريه/ثانيه | سرعة زاوية Angular velocity |
| $m^2$ | متر مربع | مساحة Area |
| $J/m^3$ | جول/متر مكعب | القيمة الحرارية Calorific value |
| F(As/V) | فاراد | المواسعة الكهربية Capacitance |
| G = (As) | كولوم | شحن كهربي charge |
| $m^2/s$ | متر مربع/ثانية | التداول circilation |
| $Kg/m^3$ | كيلوجرام/متر مكعب | التركيز concentration |
| S=(A/V) | زيمن (mho) | مواصلة كهربائية conductance |
| $w/m^2$ K | وات/متر مربع – كلفن | مواصلة حرارية conductance |
| S/M | متر/mho | الموصليه conductivity |
| W/mk | وات/متر كلفن | موصليه حرارية conductivity |
| A | أمبير | التيار الكهربائى current |

## تابع وحدات القياس لأنواع الكميات الشائعة

## المستخدمة للنظام العالمى (SI)

| نوع الكمية المستخدمه | وحدة القياس | رمز وحدة القياس |
|---|---|---|
| الكثافة Density | كيلوجرام / متر مكعب | $Kg/m^3$ |
| تصريف Discharge | مترمكعب / ثانية | $m^3/s$ |
| الإزاحه Displacement | متر | m |
| عزم ذى القطبين الكهربى | كولوم / متر | P=(cm) |
| قوة المجال الكهربى | ڤولت / متر | V/m |
| كثافة التدفق الكهربى | كولون / متر مربع | $c/m^2$ |
| الإستقطاب الكهربى | كولون / متر مربع | $c/m^2$ |
| طاقة المحتوى الحرارى | جول | J=(Nm) |
| إنتروبيا entropy | جول / كيلو جرام كلفن | J/KgK |
| القوة force | نيوتن | $N=(Kgm/s^2)$ |
| التردد frequency | (هرتز) في الثانية | Hz/S |
| الحرارة Heat | جول | J=(Nm) |
| شدة الإضاءة illuminance | لكس | $Lx=lm/m^2$ |
| الحث inductance | هنرى | H=(Vs/A) |
| الطول length | متر | m |
| الضياء luminance | كانديلا / متر مربع | $Cd /m^2$ |
| تدفق الضوء luminance flux | لومن | Lm = (cdsr) |
| شدة الضياء luminance intensity | كانديلا | cd |

## تابع وحدات القياس لأنواع الكميات الشائعة

## المستخدمة للنظام العالمى (SI)

| نوع الكمية المستخدمه | وحدة القياس | رمز وحدة القياس |
|---|---|---|
| قوة المجال المغناطيسى | أمبيرلفه / متر | A/m |
| التدفق المغناطيسى | ويبر | Wb= (Vs) |
| كثافة التدفق المغناطيسى | ويبر/ متر مربع | $Wb/m^2$ |
| الحث المغناطيسى | تسلا | **$T= (Wb/m^2)$** |
| العزم المغناطيسى | ويبر متر | Wbm |
| شدة التمغنط | ويبر/ متر مربع | $Wb/m^2$ |
| الكتلة Mass | كيلو جرام | Kg |
| ضبط المرونة | نيوتن / متر | $N/m^2$=pa |
| العزم | كيلو جرام متر / ثانية | N/m |
| كمية التحرك | كيلو جرام متر مربع | Kg m/s=(Ns) |
| عزم القصور الذاتى | هنرى/ متر | Kg $m^2$ |
| الإنقاذيه | هنرى / متر | H /m |
| النفاذيه الكهربية | فاراد / متر | F/m |
| الزاوية المستوية | نصف قطريه | Rad |
| فرق الجهد الكهربى | فولت | V= (w/A) |
| القدرة والتدفق الإشعاعى | وات | W= N m /s |
| الضغط — الإجهاد | نيوتن/متر مربع ، باسكال | Pa =($N/m^2$) |
| مقاومة التيار الكهربى | أوم ohm | $\Omega$=V/A |

## تابع وحدات القياس لأنواع الكميات الشائعة

## المستخدمة للنظام العالمى (SI)

| نوع الكمية المستخدمه | وحدة القياس | رمز وحدة القياس |
| --- | --- | --- |
| المقاوميه الكهربية | أوم متر | Ωm |
| الزاوية المجسمة | نصف قطريه مجسمه | Sr |
| الطاقة النوعيه والمحتوى النوعى | چول / كيلو جرام | J/kg |
| الحجم النوعى | كيلو جرام / مترمكعب | Kg/m³ |
| الحرارة النوعيه | جول / كيلو جرام K | J/Kg k |
| السرعة | متر / ثانية | m/s |
| أداء التدفق | متر مربع / ثانيه | m²/s |
| الشد السطحى | نيوتن / متر | N/M |
| درجة الحرارة | كلفن | K |
| الزمن | ثانيه | S |
| السعة الحرارية | جول / كيلوجرام K | J/Kg K |
| العزم Torque | نيوتن متر | NM |
| السرعة velocity | متر / ثانية | m/s |
| جهد السرعة | متر مربع / ثانية | m²/s |
| السرعة الديناميكية | نيوتن ثانية / متر مربع<br>أو كيلوجرام / متر ثانية | Ns /m²<br>Kg / ms |
| السرعة الكيناماتيكية | متر مربع / ثانيه | m²/s |

## معاملات التحويل Conversion

توضيح لما يحتويه الجدول:

**إذا كنت تريد تحويلا مثلا ٥ بوصة إلى سنتيمترات فيتم ضرب عدد البوصات فى ٢,٥٤ أى ٥ × ٢,٥٤ – أو العكس إذا أردت تحويل مثلا ٥ سنتيمترات**

إلى بوصات فيتم ضرب × ٠,٣٩٣٧ وهكذا يكون التحويل من الجدول .

| الوحدة المحوله | المحول إليه | مضروبة في | وعكسيا تضرب فى |
|---|---|---|---|
| البوصة (In) | سم cm | ٢,٥٤ | ٠,٣٩٣٧ |
| القدم(feet) | متر m | ٠,٣٠٤٨ | ٣,٢٨٠٨ |
| الميل (mile) | كيلومتر Kilometer | ١,٦٠٩٣ | ٠,٦٢١٤ |
| جالون (gallon) | متر مكعب $m^3$ | ٤,٥٤٦× ١٠^-٣^ | ٢٢٠ |
| بنت (Pint) | متر مكعب $m^3$ | ٥٦١٨×١٠^-٦^ | ١,٧٦×١٠^٣^ |
| جالون (gallon US) | متر مكعب $m^3$ | ٣,٧٨٥× ١٠^-٣^ | ٢٦٤,٢ |
| الدرجات (degrees) | نصف قطريه rad | ٠,٠١٧٤٥ | ٥٧,٢٩٥٧ |
| الرطل (lb) | كيلوجرام Kg | ٠,٤٥٣٦ | ٢,٢٠٤٦ |
| طن (ton) | كيلوجرام Kg | ١٠١٦,٠٠ | ٩,٨٤٢×١٠^-٤^ |
| الطنيه(tonne) | كيلوجرام Kg | ١٠٠٠,٠٠ | ١٠^-٣^ |
| سلج (slug) | كيلوجرام Kg | ١٤,٥٩ | ٠,٠٦٨٥ |

# تابع معاملات التحويل Conversion

| الوحدة المحوله | المحول إليه | مضروبة في | وعكسيا تضرب فى |
|---|---|---|---|
| سلج مترى (slug metric) | كيلوجرام Kg | ٩,٨٠٧ | ٠,١٠١٩ |
| العقدة (knot) | متر /ثانية | ٠,٥١٤٤ | ١,٩٤٣ |
| عدد اللفات في الدقيقة (r.Pm) | نصف قطريه/ثانية | ٠,١٠٤٧ | ٩,٥٥٠ |
| رطل/قدم مكعب (pcund /foot³) | كيلوجرام/مترمكعب | ١٦,٠٢ | ٠,٠٦٢٤ |
| كيوسيك Cusec | متر مكعب /ثانية | ٠,٠٢٨٣ | ٣٥,٣٣ |
| جالون في الدقيقة g.P.m | متر مكعب /ثانية | $٠,٠٧٥٨ \times ١٠^{-٩}$ | $١٣,٢٠ \times ١٠^{٩}$ |
| رطل قدم lbf | نيوتن N | ٤,٤٤٨ | ٠,٢٢٤٨ |
| كيلو جرام قدم Kgf | نيوتن N | ٩,٨٠٧ | ٠,١٠١٩ |
| طن قدم Ton F | كيلو نيوتن K N | ٩,٩٦٤ | ٠,١٠٠٣ |
| كيلوجرام قدم سم Kgf/cm² | كيلو باسكال K Pa | ٩٨,٠٧ | ٠,٠١٠٢ |
| باوند على البوصة المربعه P.S.i | كيلو باسكال K Pa | ٦,٨٩٥ | ٠,١٤٥٠ |
| بوصه (مبين الماء) | كيلو باسكال K Pa | ٠,٢٤٩١ | ٤,٠١٥ |

# تابع معاملات التحويل Conversion

| الوحدة المحوله | المحول إليه | مضروبة في | وعكسيا تضرب فى |
|---|---|---|---|
| بوصه(زئبق) | كيلو باسكال K Pa | ٣,٣٨٦ | ٠,٢٩٥٣ |
| تورTorr | كيلو باسكال K Pa | ١,٣٣٣ | ٠,٧٥٠٢ |
| قدم رطل footpound | جول J | ١,٣٥٦ | ٠,٧٣٧٥ |
| كالورىCalori | جول J | ٤,١٨٧ | ٠,٢٣٨٨ |
| وحده حراريه بريطانيه Bt.u | كيلو جول Kj | ١,٠٥٥ | ٠,٩٤٧٨ |
| حصان قدرة H.P | كيلووات Kw | ٠,٧٤٥٧ | ١,٣٤١ |
| حصان قدرة مترى H.P | كيلووات Kw | ٠,٧٣٥٥ | ١,٣٦٠ |
| بواز poise | $Ns/m^2$ | ٠,١ | ١٠ |
| ستوك stoke | متر مربع /ثانية m/s | $١٠^{-٤}$ | $١٠^{٤}$ |
| ماكسويل Maxwell | ويبر wb | $١٠^{٨}$ | $١٠^{-٨}$ |
| قدم شمعة foot candle | لكس lx | ١٠,٧٦٤ | ٠,٠٩٢٩ |

# المعطيات الطبيعة

# Physical Data

يوضح الجدول التالى المعطيات الطبيعية التى هى موجودة فى الطبيعة والكون والحياة مثل سرعة الضوء بصفة عامة فى الفراغ وسيولة الهواء وكثافة الهواء وكتلة الجو والسرعة الصوتية فى الهواء وكتلة الأرض وطول نصف قطر الأرض وغيرها من الثوابت التى لا تتغير .

| كميه ثابتة | رمز | القيمه | وحدة قياس نظام عالمى (Si) |
|---|---|---|---|
| سرعة الضوء في الفراغ | c | $١٠^{٨} \times ٢,٩٩٧٩٢٥$ | متر ثانيه m/s |
| ثابت بلانك Planck | h | $١٠^{-٣٤} \times ٦,٦٢٥٣$ | جول ثانية Js |
| ثابت إنجذابى | G | $١٠^{-١١} \times ٦,٦٧٠$ | $Nm^2/Kg^2$ |
| ثابت يونيفرسال للغاز | Ro | ٨٣١٤,٤ | مول J/K |
| صفر سلسيوس(مئوى) | O°c | ٢٧٣,١٥ | K |
| النقطه الثلاثيه للماء | tr | ٢٧٣,١٦ | K |
| ثابت الغاز الخصائصى للغاز للهواء | Ra | ٢٨٧ | J/KgK |
| الوزن الجزيئى المتوسط للهواء | Ma | ٢٨,٩٦٦ | |
| كثافة الهواء المتوسطه للهيئة الدوليه للطيران المدنى ICAo | Pa | ١,٢٢٥ | كيلوجرام/متر$^{٣}$ $Kg/m^3$ |
| سيولة الهواء المتوسطة للهيئة الدولية للطيران المدنى ICAo | Ua | $١٠^{-٣} \times ١,٧٩$ | $Ns/m^2$= Kg/ms |

# تابع المعطيات الطبيعة Physical Data

| وحدة قياس نظام عالمى (Si) | القيمه | رمز | كميه ثابتة |
|---|---|---|---|
| كيلوجرام/متر$^{٣}$ $Kg/m^3$ | ١,٢٠٥ | p | الكثافة المتوسطة للهواء الجاف (درجة الحرارة القياسية والضغط S.T.P |
| $KN/m^2$ = Kpa | ١٠١,٣٢٥ | atm | ضغط الجو القياسى |
| K | ٢٨٨,١٥ | Ta | درجة حرارة الجو القياسيه |
| K/Km | ٦,٥ | L | معدل التدريج القياسى للجو |
| Kg | $١٠ \times ٥,٢٧^{١٨}$ | | كتلة الجو |
| v/m | ١٠٠ | | متوسط تدرج القلطيه في الطقس المعتدل |
| $J/m^2s$ | ١٤٠٠ | Sc | الثابت الشمسى للأرض |
| m/s | ٣٤٠,٣ | a | السرعة الصوتيه في الهواء طبقا (S.T.P) |
| m/s | ١٤٣٨,٧٥ | c | السرعة الصوتيه في الماء طبقا (S.T.P) |
| $m^3/s^3$ | $١٠ \times ٣,٩٨٦^{١٤}$ | Gm | قياس تثاقلى |
| Kg كيلوجرام | $١٠ \times ٥,٩٧٦^{٢٤}$ | M | كتلة الأرض |
| $m/s^2$ | ٩,٨٠٦٦٥ | g | التسارع التثاقلى القياسى |

# تابع المعطيات الطبيعة Physical Data

| كميه ثابتة | رمز | القيمه | وحدة قياس نظام عالمى (Si) |
|---|---|---|---|
| متوسط نصف قطر الأرض | re | ٦٣٧١ | كيلومتر Km |
| متوسط الكثافة للأرض | pe | ٥٥,١٧ | كيلوجرام/متر ٣ $Kg/m^3$ |
| سرعة الإفلات عند السطح | Ve | ١١,٢ | كيلومتر/ثانية Km/s |
| السرعة الدورانية عند خط الإستواء | | ٤٦٥ | متر/ ثانية m/s |
| السرعة المتوسطة للأرض في المدار الخارجى | | ٢٩,٧٨ | كيلومتر /ثانية Km/s |
| العمر التقريبى للأرض | | ٤,٥ × ١٠ ٩ | سنه Years |
| مساحة سطح الأرض | | ١٤٨,٩×١٠ ١٢ | مترمربع $m^2$ |
| مساحة سطح المياه | | ٣٦٢,٢×١٠ ١٢ | مترمربع $m^2$ |
| إرتفاع جبل إيفرست | | ٨,٨٤٧٧ | كيلومتر Km |
| عمق أخدود ماريانا (MarianaTrench) | | ١١,٠٣٣ | كيلومتر Km |

## خصائص الماء والزئبق والهواء

## Properties of Water , mereury , air

هذه الخصائص للمواد الماء والزئبق والهواء من حيث الكثافة والسيولة والشد السطحي درجة الذوبان ودرجة الغليان والسرعة الصوتية.

| خاصية المائع | الماء | الزئبق | الهواء |
|---|---|---|---|
| الكثافة(P) $Kg/m^3$ | ١,٠٠٠ | ١٣,٥٤٦ | ١,٢٠ |
| السيولة $Ns/m^2 \mu$ | ١ × $١٠^{-٣}$ | ١,٥٥× $١٠^{-٣}$ | ١٨× $١٠^{-٦}$ |
| الشد السطحي N/m | ٠,٠٧٣ | ٠,٤٧٢ | – |
| درجة الذوبان K | ٢٧٣ | ٢٣٤ | – |
| درجة الغليان K | ٣٧٣ | ٦٣٠ | ٨٣ |
| السرعة الصوتية (عن ١ بار) m/s | ١٤٤٠ | ١٣٧٠ | ٣٤٠ |

# المحيط الجوى القياسى العالمى

# International Standard Atmosphere

| الارتفاع أعلى مستوى البحر(M) متر | الضغط المطلق بار(bar) | درجة الحرارة المطلقة (K) | سرعة الصوت M/s | كثافة الكتلة (Kg/m³) | السيولة الكينماتية (m²/s) | السيولة الديناميكية (Kg/ms) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ١,٠١٣٢٥ | ٢٨٨,١٥ | ٣٤٠,٣ | ١,٢٢٥٠ | ١,٤٦١×$١٠^{-٥}$ | ١٧,٦٠×$١٠^{-٦}$ |
| ١٠٠٠ | ٠,٨٩٨٨ | ٢٨١,٧ | ٣٣٦,٤ | ١,١١١٧ | ١,٥٨١×$١٠^{-٥}$ | ١٧,٥٨×$١٠^{-٦}$ |
| ٢٠٠٠ | ٠,٧٩٥٠ | ٢٧٥,٢ | ٣٣٢,٥ | ١,٠٠٦٦ | ١,٧١٥×$١٠^{-٥}$ | ١٧,٢٦×$١٠^{-٦}$ |
| ٤٠٠٠ | ٠,٦١٦٦ | ٢٦٢,٢ | ٣٢٤,٦ | ٠,٨١٩٤ | ٢,٠٢٨×$١٠^{-٥}$ | ١٦,٦٢×$١٠^{-٦}$ |
| ٦٠٠٠ | ٠,٤٧٢٢ | ٢٤٦,٢ | ٣١٦,٥ | ٠,٦٦٠٢ | ٢,٤١٦×$١٠^{-٥}$ | ١٥,٩٥×$١٠^{-٦}$ |
| ٨٠٠٠ | ٠,٣٥٦٥ | ٢٣٦,٢ | ٣٠٨,١ | ٠,٥٢٥٨ | ٢,٩٠٤×$١٠^{-٥}$ | ١٥,٢٧×$١٠^{-٦}$ |
| ١٠٠٠٠ | ٠,٢٦٥٠ | ٢٢٣,٣ | ٢٩٩,٥ | ٠,٤١٣٤ | ٣,٥٢٥×$١٠^{-٥}$ | ١٤,٥٧×$١٠^{-٦}$ |
| ١١٥٠٠ | ٠,٢٠٩٨ | ٢١٦,٧ | ٢٩٥,١ | ٠,٣٣٧٥ | ٤,٢١٣×$١٠^{-٥}$ | ١٤,٢٢×$١٠^{-٦}$ |
| ١٤٠٠٠ | ٠,١٤١٧ | ٢١٦,٧ | ٢٩٥,١ | ٠,٢٢٧٩ | ٦,٢٣٩×$١٠^{-٥}$ | ١٤,٢٢×$١٠^{-٦}$ |
| ١٦٠٠٠ | ٠,١٠٣٥ | ٢١٦,٧ | ٢٩٥,١ | ٠,١٦٦٥ | ٨,٥٤٠×$١٠^{-٥}$ | ١٤,٢٢×$١٠^{-٦}$ |

فى الجدول الموضح أعلاه قد تكون درجة الحرارة والكتلة وكثافة الكتلة تحمل أرقام متماثلة رغم أن الارتفاع أعلى مستوى البحر مختلف فهذا أمر طبيعى لما برهنت عليه التجارب والقياسات العالمية .

# المحيط الجوى القياسى العالمى

# International Standard Atmosphere

| الارتفاع أعلى مستوى البحر متر (M) | الضغط المطلق بار (bar) | درجة الحرارة المطلقة (K) | سرعة الصوت M/s | كثافة الكتلة ($Kg/m^3$) | السيولة الكينماتية ($m^2/s$) | السيولة الديناميكية (Kg/ms) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٨٠٠٠ | ٠,٠٧٥٦٥ | ٢١٦,٧ | ٢٩٥,١ | ٠,٠١٢١٦ | $١١,٦٨٦ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٢٢ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٢٠٠٠٠ | ٠,٠٥٥٥٢٩ | ٢١٦,٧ | ٢٩٥,١ | ٠,٠٨٨٨٩٢ | $١٥,٩٨٩ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٢٢ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٢٢٠٠٠ | ٠,٠٤٠٤٧ | ٢١٥,٦ | ٢٩٦,٤ | ٠,٠٦٤٥١ | $٢٢,٢٠١ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٣٢ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٢٤٠٠٠ | ٠,٠٢٩٧٢ | ٢٢٠,٦ | ٢٩٧,٧ | ٠,٠٤٦٩٤ | $٣٠,٧٤٣ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٤٣ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٢٦٠٠٠ | ٠,٠٢١٨٨ | ٢٢٢,٥ | ٢٩٩,١ | ٠,٠٣٤٢٦ | $٤٢,٤٣٨ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٥٤ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٢٨٠٠٠ | ٠,٠١٦١٦ | ٢٢٤,٥ | ٣٠٠,٤ | ٠,٠٢٥٠٨ | $٥٨,٤٠٥ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٦٥ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٣٠٠٠٠ | ٠,٠١١٩٧ | ٢٢٦,٥ | ٣٠١,٧ | ٠,٠١٨٤١ | $٨٠,١٣٤ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٧٥ \times ١٠^{-٦}$ |
| ٣٢٠٠٠ | ٠,٠٠٨٨٩ | ٢٢٨,٥ | ٣٠٣,٠٠ | ٠,٠١٣٥٦ | $١٠٩,٦٢ \times ١٠^{-٥}$ | $١٤,٨٦ \times ١٠^{-٦}$ |

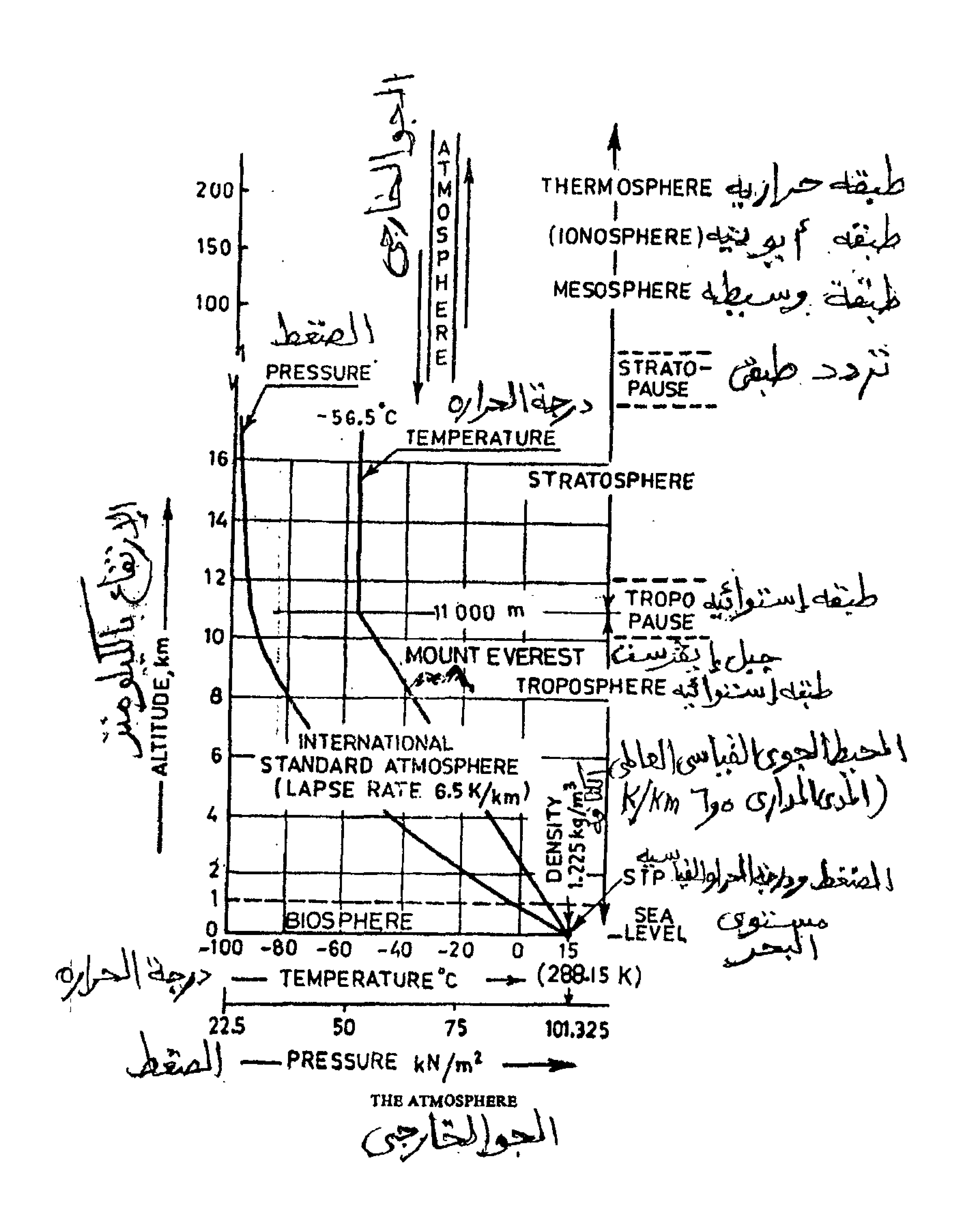
حالات درجة الحرارة والضغط القياسية:-

**S T P condtion :-**

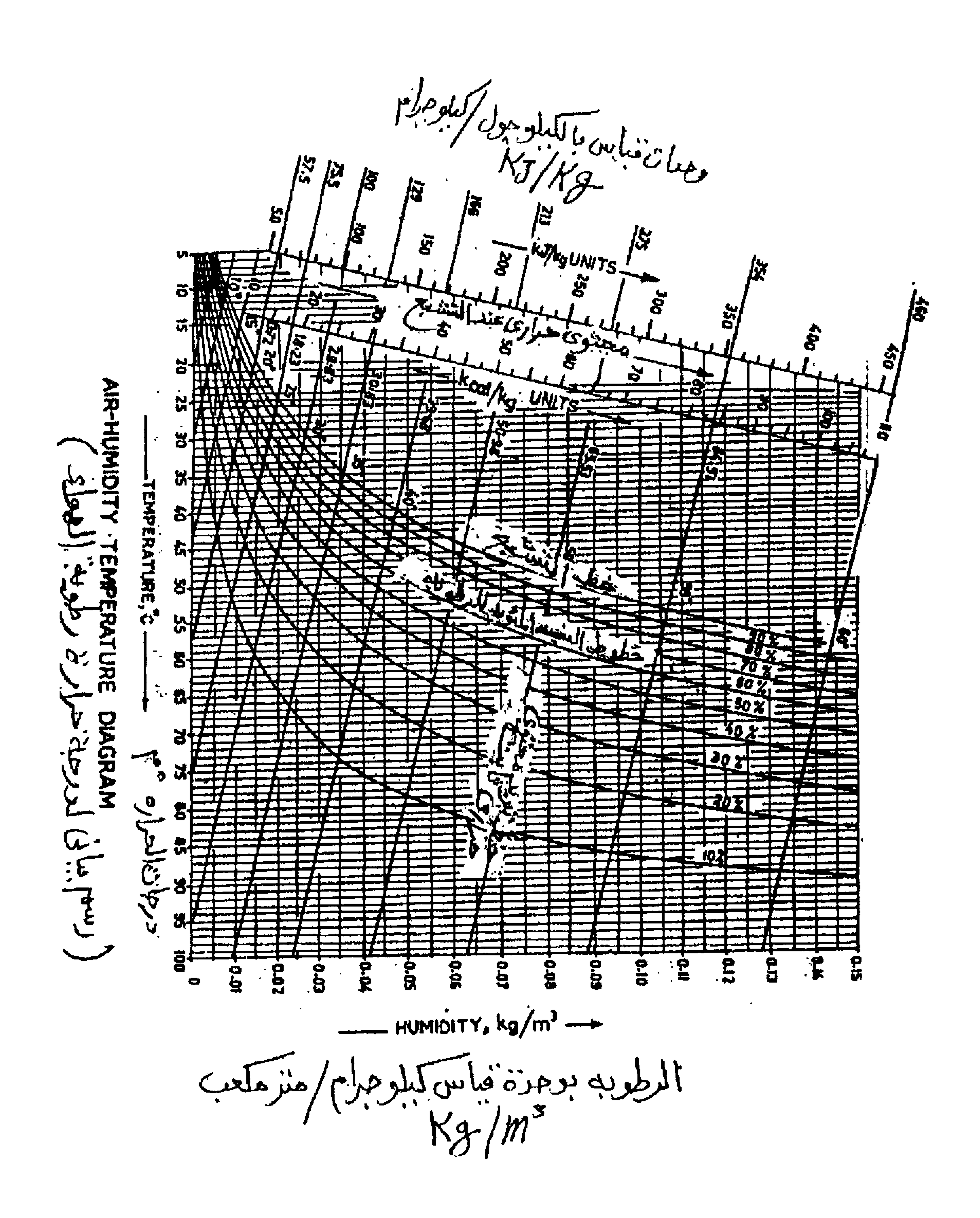
صفر- الضغط ١٠١,٣٥ كيلو نيوتن /م$^{٢}$

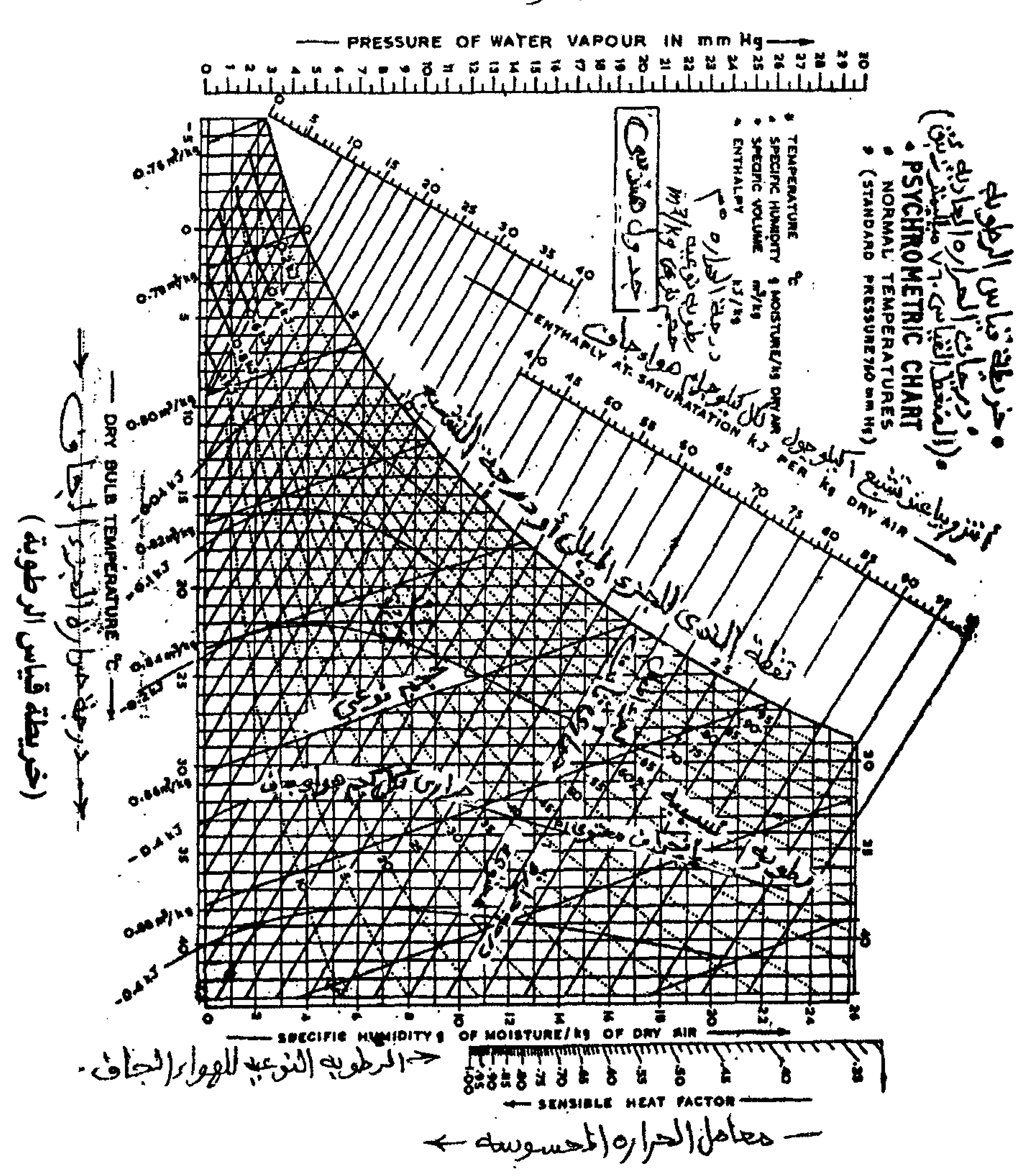
- الكثافة ١,٢٢٥ كجم / م$^{٣}$ **(K)** درجة الحرارة ٢٨٨,١٥ كلفن

**$Kg/m^3$**




## (المحيط الجوى القياسى العالمى)



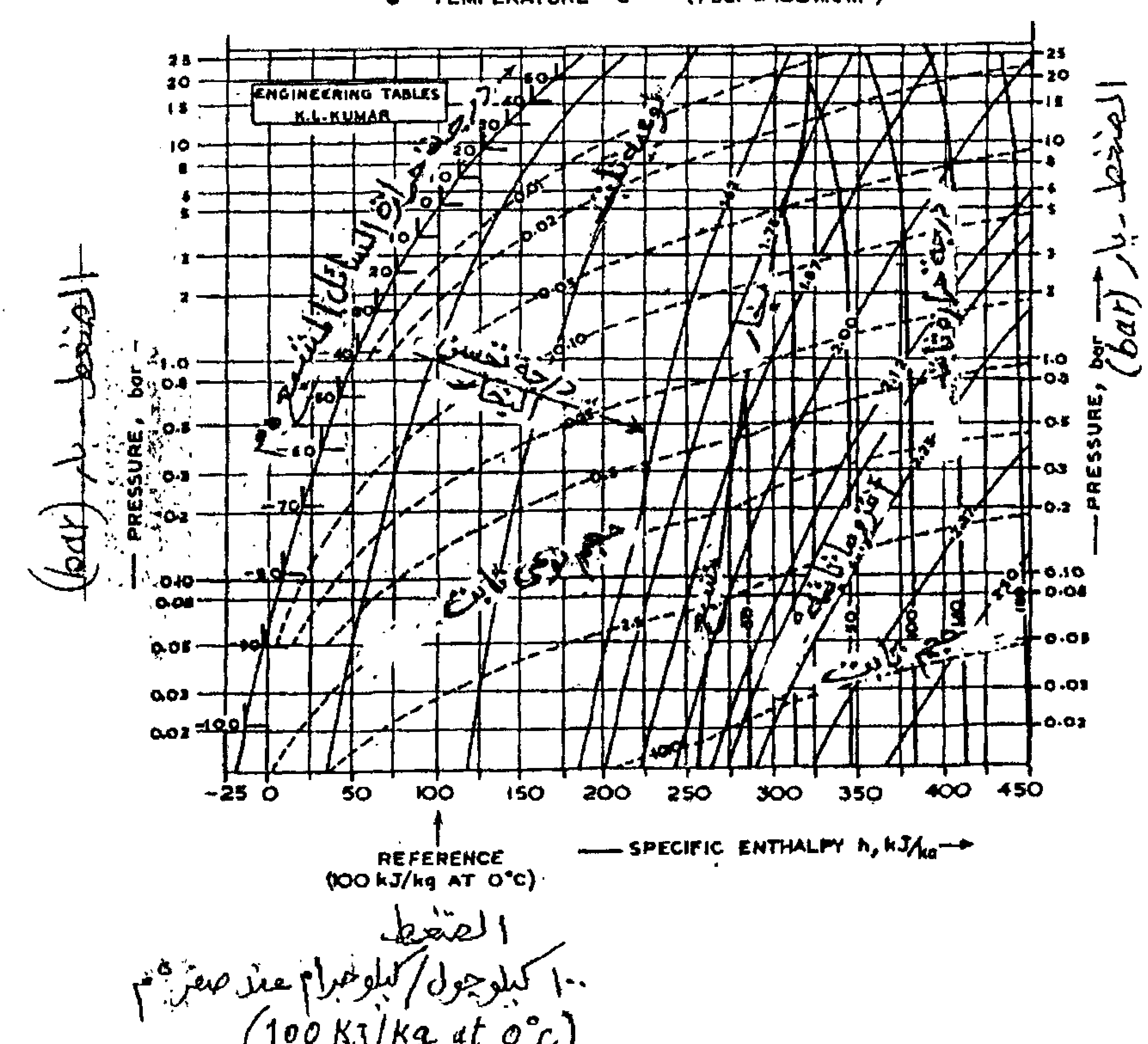

PRESSURE OF WATER VAPOUR IN mm Hg
PSYCHROMETRIC CHART
NORMAL TEMPERATURES
(STANDARD PRESSURE 760 mm Hg)
TEMPERATURE °C
SPECIFIC HUMIDITY g MOISTURE/kg DRY AIR
SPECIFIC VOLUME m³/kg
ENTHALPY kJ/kg
ENTHALPY AT SATURATATION kJ PER kg DRY AIR
DRY BULB TEMPERATURE °C
SPECIFIC HUMIDITY g OF MOISTURE/kg OF DRY AIR
SENSIBLE HEAT FACTOR

(رسم بياني للضغط والمحتوى الحراري لغاز الفريون-٢٢)

- محتوى حراري بوحدة قياس KJ/Kg & حجم نوعي بوحدة قياس m³/Kg
- إنتروبيا بوحدة قياس KJ/KgK & ضغط بوحدة قياس بار (bar)
- درجة حرارة °م

(١ بار = ١٠٠ كيلونيوتن/م²) **PRESSURE - ENTHALPY DIAGRAM FREON-22**

- ENTHALPY kJ/kg, SP. VOLUME m³/kg
- ENTROPY kJ/kg K, PRESSURE bar
- TEMPERATURE °C (1 bar = 100 kN/m²)




الضغط

١٠٠ كيلوجول/كيلوجرام عند صفر°م

(100 KJ/Kg at 0°C)

# وحدات القياس المستخدمة ومعاملات التحويل

# Useful units and conversion

| الوحدة | رمز الوحدة |
|---|---|
| متر metre | m= |
| جرام gram | g= |
| طن Tonne | = t (أو طن مترى) |
| نيوتن Newton | = N (وحدة قياس القوة طبقا للنظام العالمى Si) |
| چول Joule | = J (وحدة قياس الطاقة طبقا للنظام العالمى Si) |
| وات watt | = W (وحدة قياس القدرة طبقا للنظام العالمى Si) |
| ثانية Second | = Sc – وحدة قياس الزمن |
| ميجا mega | = M (وهى حاصل ضرب الوحدة× مليون ) ١٠٠٠٠٠٠ |
| كيلو kilo | = K (للتحويل إلى متر تضرب × ألف)١٠٠٠ |
| سنتى centi | = C (للتحويل إلى متر بالقسمة على مائة) ١٠٠ |
| ميللى milli | = m (للتحويل إلى متر بالقسمة على ألف ) ١٠٠٠ |

## الطول Length:

| | |
|---|---|
| ١ بوصة (inch) | = ٢٥,٤ ميليمتر (mm) |
| ٠,٠٠١ بوصة (in) | = ٠,٠٢٥٤ ميليمتر (mm) |
| ١ ميليمتر (mm) | = ٠,٠٣٩٣٧ بوصة (in) |
| ١ ميكرون(μm) | = ٣٩,٣٧ ميكرو بوصة (μin) |

## المساحة Area :-

| | |
|---|---|
| ١ بوصة مربعة ($in^2$) | = ٦٤٥,١٦ ميليمتر مربع ($mm^2$)<br>= ٦,٤٥١٦ سنتيمتر مربع ($cm^2$) |
| ١ سنتيمتر مربع ($cm^2$) | = ٠,١٥٥ بوصة مربعة ($in^2$) |

## الحجم Volume :-

| | |
|---|---|
| ١ بوصة مكعبه ($in^3$) | = ١٦,٣٨٧ سنتيمتر مكعب ($cm^3$) |
| ١جالون إنجليزى (Uk gal) | = ٤,٥٤٦ لتر |
| ١ سنتيمتر مكعب ($cm^3$) | = ٠,٠٦١ بوصة مكعبه ($in^3$) |
| ١ لتر (litre) | = ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب ($cm^3$)<br>= ٦١ بوصة مكعبه ($in^3$) |

## الكتلة Mass :-

| | |
|---|---|
| ١ رطل (lb) | = ٠,٤٣٥٦ كيلو جرام (kg) |
| ١ طن (ton) | = ١٠١٦ كيلو جرام (kg) مترى |
| ١كيلو جرام (kg) | = ٢,٢٠٥ رطل (lb) |
| ١ طن وزنى (t) | = ١٠٠٠ كيلوجرام<br>= ٠,٩٨٤٢ طن مترى (ton) |

## القوة Force:-

| | |
|---|---|
| ١ رطل قوة (lbf) | =٤,٤٤٨ نيوتن (N) |
| ١ طن قوة (tonf) | = ٩,٩٦٤ كيلو نيوتن (KN) |
| ١كيلو جرام قوة (kgf) | =٩,٨٠٧ نيوتن (N) |
| ١ نيوتن (N) | = ٠,٢٢٤٨ رطل قوة (lbf) |

## العزم Torque:-

| | |
|---|---|
| ١ باوند قوة قدم (lbf ft) | =٠,١٣٨٣ اكيلو جرام قوة متر (kgf m)<br>=١,٣٥٦ نيوتن متر (Nm) |
| ١كيلو جرام قوة متر (kgf m) | = ٧,٢٣٣ رطل قوة قدم (lbf ft)<br>= ٩,٨٠٧٦ نيوتن متر (Nm) |
| ١ نيوتن متر (Nm) | = ٠,١٠٢ كيلو جرام قوة متر (kgf m)<br>=٠,٧٣٧٦ رطل قوة قدم (lbf ft) |

## الطاقة Energy:

| | |
|---|---|
| ١ چول Joule | = ٠,٧٣٧ قدم رطل قوة |
| ١ چول Joule | = ١ وات (W) |

## القدرة Power:

| | |
|---|---|
| ١ وات (W) | = ١ چول (J) / ثانية |
| ١ وات (W) = | = ١/١٠٠٠ كيلووات (KW) |

# وحدات القياس المستخدمة ومعاملات التحويل

# Useful units and conversion

## الضغط أو الإجهاد pressure or stress :-

| | |
|---|---|
| ١ رطل قوة /بوصه مربعه | =٠,٠٧٣ كيلوجرام قوة /سنتيمتر مربع ($Kgf/cm^2$)<br>=٦,٨٩٥ كيلو نيوتن / متر مربع ($KN/m^2$) |
| ١ رطن قوة /بوصه مربعه ($tonf/in^2$) | = ١,٥٧٥ كيلوجرام قوة/ ميللى متر مربع ($Kgf/mm^2$)<br>= ١٥,٤٤٤ ميجا نيوتن / متر مربع ($MN/m^2$) |
| ١ كيلوجرام قوة/سم٢ ($Kgf/cm^2$) | = ١٤,٢٢٣ رطل قوة /بوصة مربعه ($lbf/in^2$)<br>= ٩٨,٠٧٦ كيلو نيوتن / متر مربع ($KN/m^2$) |
| ١ نيوتن / متر مربع ($N/m^2$) | =٠,٠٠٠١٤٥ رطل قوة /بوضة مربعه ($lbf/in^2$) |
| ١ بار(bar) | =١٤,٥٠٣٧٧ رطل قوة /بوصة مربعه ($lbf/in^2$)<br>=١٠° نيوتن / متر مربع ($N/m^2$) |

## الطاقة (الشغل والحرارة) Energy (work & heat):

| | |
|---|---|
| ١ قدم /رطل قوة (Ftlbf) | =٠,١٣٨٣ كيلوجرام قوة متر (Kgfm)<br>=١,٣٥٦ چول (J) |
| ١ وحدة حرارية بريطانية (Btu) | =١,٠٥٥ كيلوجرام (KJ) |
| ١كيلو چول (KJ) | = ١٠٢ كيلوجرام قوة متر (Kgfm)<br>= ٧٣٧,٦ قدم /رطل قوة (ftlbf) |

**القدرة** power:

| | |
|---|---|
| ١ حصان ميكانيكى (hp) | = ٥٥٠ قدم رطل قوة / ثانية (ft lbf/s)<br>= ١,٠١٣٩ حصان مترى (metric hp)<br>= ٧٦,٠٤ كيلوجرام قوة متر/ثانية (Kgfm/s)<br>= ٧٤٥,٧ وات (W) |
| ١ حصان مترى (metric hp) | = ٧٥ كيلوجرام قوة متر/ثانية (Kgfm/s)<br>= ٧٣٥,٥ وات (W) |
| ١ قدم رطل قوة / ثانية (ft lbf/s) | = ٠,١٣٨٣ كيلوجرام قوة متر/ثانية (Kgfm/s)<br>= ١,٣٥٦ وات (W) |
| ١ وات (W) | = ٠,٧٣٧٦ قدم رطل قوة / ثانية (ft lbf/s)<br>= ٠,١٠٢ كيلوجرام قوة متر/ثانية (Kgfm/s)<br>= ١ جول /ثانية (J/s)<br>= ١ نيوتن متر / ثانية (Nm/s) |
| ١ كيلو وات (KW) | = ١,٣٤١ حصان ميكانيكى (hp)<br>= ١,٣٦ حصان ميكانيكى مترى (metric hp) |

# البخار المحمص

## Superheated Steam

**البخار العادى :**

البخار العادى يكون ذات حدود معينة من حيث درجات الحرارة والضغط والحجم النوعى والمحتوى الحرارى وغيرها من خصائص البخار .

**أما البخار المحمص:**

فهو ذات حدود أعلى من ذلك من حيث إعادة تسخينه إلى درجات حرارة أعلى والبخار الناتج فى هذه الحالة يطلق عليه البخار المحمص.

# Superheated Steam Tables جداول البخار المحمص

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلوجرام & المحتوى الحرارى h- كيلوچول /كيلوجرام () & أ/تروبيا S- كيلوچول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| | الضغط بار P bar | م° ← ٥٠ | ١٠٠ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | ١٤٩,١ | ١٧٢,٢ | ١٩٥,٣ | ٢١٨,٤ | ٢٤١,٤ | ٢٦٤,٥ | ٢٨٧,٦ | ٣١٠,٧ | ٣٥٦,٨ | ٤٠٣,٠ | ٤٤٩,١ | ٤٩٥,٣ |
| h | ٠,٠١ | ٢٥٩٥ | ٢٦٨٩ | ٢٧٨٤ | ٢٨٨٠ | ٢٩٧٨ | ٣٠٧٧ | ٣١٧٨ | ٣٢٨٠ | ٣٤٨٩ | ٣٧٠٦ | ٣٩٢٩ | ٤١٥٩ |
| s | | ٩,٢٤١ | ٩,٥١٢ | ٩,٧٥١ | ٩,٩٦٦ | ١٠,١٦٣ | ١٠,٣٤٤ | ١٠,٥١٢ | ١٠,٦٧٠ | ١٠,٩٦٠ | ١١,٢٢٣ | ١١,٤٦٥ | ١١,٦٩٠ |
| V | | ٢٩,٧٨ | ٣٤,٤٢ | ٣٩,٠٤ | ٤٣,٦٦ | ٤٨,٢٨ | ٥٢,٩٠ | ٥٧,٥١ | ٦٢,١٣ | ٧١,٣٦ | ٨٠,٥٩ | ٨٩,٨٢ | ٩٩,٠٦ |
| h | ٠,٠٥ | ٢٥٩٤ | ٢٦٨٨ | ٢٧٨٤ | ٢٢٨٠ | ٢٩٧٨ | ٣٠٧٧ | ٣١٧٧ | ٣٢٨٠ | ٣٤٨٩ | ٣٧٠٦ | ٣٩٢٩ | ٤١٥٩ |
| s | | ٨,٤٩٦ | ٨,٧٦٨ | ٩,٠٠٨ | ٩,٢٢٣ | ٩,٤٢٠ | ٩,٦٠١ | ٩,٧٦٩ | ٩,٩٢٧ | ١٠,٢١٧ | ١٠,٤٨٠ | ١٠,٧٢٢ | ١٠,٩٤٧ |
| V | | ١٤,٨٧ | ١٧,٢٠ | ١٩,٥١ | ٢١,٨٣ | ٢٤,١٤ | ٢٦,٤٥ | ٢٨,٧٦ | ٣١,٠٦ | ٣٥,٦٨ | ٤٠,٣٠ | ٤٤,٩١ | ٤٩,٥٣ |
| h | ٠,١ | ٢٥,٩٢ | ٢٦٨٨ | ٢٧٨٣ | ٢٨٨٠ | ٢٩٧٧ | ٣٠٧٧ | ٢١٧٧ | ٣٢٨٠ | ٣٤٨٩ | ٣٧٠٦ | ٣٩٢٩ | ٤١٥٩ |
| s | | ٨,١٧٣ | ٨,٤٤٧ | ٨,٦٨٨ | ٨,٩٠٣ | ٩,١٠٠ | ٩,٢٨١ | ٩,٤٤٩ | ٩,٦٠٧ | ٩,٨٩٧ | ١٠,١٦٠ | ١٠,٤٠٢ | ١٠٦٢٨ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | ٣,٤٠ | ٣,٨٩٠ | ٤,٣٥٦ | ٤,٨٢١ | ٥,٢٨٤ | ٥,٧٤٧ | ٦,٢٠٩ | ٧,١٣٤ | ٨,٠٥٨ | ٨,٩٨١ | ٩,٩٠٥ |
| h | ٠,٥ | (٨١,٢=ts) | ٢٦٨٨ | ٢٧٨٠ | ٢٨٧٨ | ٢٩٧٦ | ٣٠٧٦ | ٣١٧٧ | ٣٢٧٩ | ٣٤٨٩ | ٣٧٠٥ | ٣٩٢٩ | ٤,١٥٩ |
| s | | | ٧,٩٤٠ | ٧,٩٤٠ | ٨,١٥٨ | ٨,٣٥٥ | ٨,٥٣٧ | ٨,٧٠٥ | ٨,٨٦٤ | ٩,١٥٤ | ٩,٤١٧ | ٩,٦٥٩ | ٩,٨٨٥ |

## Superheated Steam Tables تابع جداول البخار المحمص

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلو جول /كيلو جرام () & أ/تروبيا S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| | الضغط-بار P bar | م° ←٥٠ | ١٠٠ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | | ١,٦٩٦ | ١,٩٣٧ | ٢,١٧٢ | ٢,٤٠٦ | ٢,٦٣٩ | ٢,٨٧١ | ٣,١٠٣ | ٣,٥٦٥ | ٤,٠٢٨ | ٤,٤٩٠ | ٤,٩٥٢ |
| h | ١,٠٠ | ٩٩,٦=t | ٢٦٧٦ | ٢٧٧ | ٢٨٧٦ | ٢٩٧٦ | ٣٠٧٥ | ٣,١٧٦ | ٣,٢٧٨ | ٣٤٨٨ | ٣٧٠٥ | ٣٩٢٨ | ٤١٥٩ |
| s | | | ٧,٣٦٠ | ٧,٦١٤ | ٧,٨٣٤ | ٨,٠٣٣ | ٨,٢١٥ | ٨,٣٨٤ | ٨,٥٤٣ | ٨,٨٣٤ | ٩,٠٩٧ | ٩,٩٣٩ | ٩,٥٦٥ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | ٠,٩٦٠٢ | ١,٠٨١ | ١,١٩٩ | ١,٣١٦ | ١,٤١٣ | ١,٥٤٩ | ١,٧٨١ | ٢,٠١٣ | ٢,٢٤٤ | ٢,٤٧٥ |
| h | ٢,٠٠ | ١٢٠,٢=ts | | ٢٧٧٠ | ٢٨٧١ | ٢٩٧١ | ٣٠٧٢ | ٣١٧٤ | ٣٢٧٧ | ٣٤٨٧ | ٣٧٠٤ | ٣٩٢٨ | ٤١٥٨ |
| s | | | | ٧,٢٨٠ | ٧,٥٠٧ | ٧,٧٠٨ | ٧,٨٩٢ | ٨,٠٦٢ | ٨,٢٢١ | ٨,٥١٣ | ٨,٧٧٦ | ٩,٠١٩ | ٩,٢٤٤ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | ٠,٦٣٤٢ | ٠,٧١٦٦ | ٠,٧٩٦٥ | ٠,٨٧٥٤ | ٠,٩٥٣٦ | ١,٠٣١ | ١,١٨٧ | ١,٣٤١ | ١,٤٩٦ | ١,٦٥٠ |
| h | ٣,٠٠ | ١٣٣,٥=ts | | ٢٧٦٢ | ٢٨٦٦ | ٢٩٦٨ | ٣٠٧٠ | ٣١٧٢ | ٣٢٧٥ | ٣٤٨٦ | ٣٧٠٣ | ٣٩٢٧ | ٤١٥٨ |
| s | | | | ٧,٠٧٨ | ٧,٣١٢ | ٧,٥١٧ | ٧,٧٠٢ | ٧,٨٧٣ | ٨,٠٣٢ | ٨,٣٢٤ | ٨,٥٨٩ | ٨,٨٣١ | ٩,٠٥٧ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | ٠,٤٧١٠ | ٠,٥٣٤٥ | ٠,٥٩٥٣ | ٠,٦٥٤٩ | ٠,٧١٣٩ | ٠,٧٧٢٥ | ٠,٨٨٩٣ | ١,٠٠٥ | ١,١٢١ | ١,٢٣٧ |
| h | ٤,٠٠ | ١٤٣,٦=ts | | ٢٧٥٣ | ٢٨٦٢ | ٢٩٦٥ | ٣٠٦٧ | ٣١٧٠ | ٣٢٧٤ | ٣٤٨٥ | ٣٧٠٣ | ٣٩٢٧ | ٤١٥٧ |
| s | | | | ٦,٩٢٩ | ٧,١٧٢ | ٧,٣٧٩ | ٧,٥٦٦ | ٧,٧٣٨ | ٧,٨٩٨ | ٨,١٩١ | ٨,٤٥٥ | ٨,٦٩٨ | ٨,٩٢٤ |

## Superheated Steam Tables تابع جداول البخار المحمص

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلو جول /كيلو جرام () & أ/ تروبيا S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| ٨٠٠ | ٧٠٠ | ٦٠٠ | ٥٠٠ | ٤٠٠ | ٣٥٠ | ٣٠٠ | ٢٥٠ | ٢٠٠ | ١٥٠ | ١٠٠ | م° ← ٥٠ | الضغط بار P bar | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠,٩٨٩٦ | ٠,٨٩٥٩ | ٠,٨٠٤٠ | ٠,٧١٠٨ | ٠,٦١٧٢ | ٠,٥٧٠١ | ٠,٥٢٢٦ | ٠,٤٧٤٥ | ٠,٤٢٥٢ | | | | | V |
| ٤١٥٧ | ٣٩٢٦ | ٣٧٠٢ | ٣٤٨٤ | ٣٢٧٢ | ٣١٦٨ | ٣٠٦٥ | ٢٩٦٢ | ٢٨٢٧ | | | (١٥١,٨=ts) | ٥,٠٠ | h |
| ٨,٨٢٠ | ٨,٥٩٥ | ٨,٣٥١ | ٨,٠٨٧ | ٧,٧٩٣ | ٧,٦٣٣ | ٧,٤٦٠ | ٧,٢٧١ | ٧,٠٦٠ | | | | | S |
| ٠,٨٢٤٥ | ٠,٧٤٧١ | ٠,٦٦٩٧ | ٠,٥٩١٩ | ٠,٥١٣٦ | ٠,٤٧٤٣ | ٠,٤٣٤٤ | ٠,٣٩٤٠ | ٠,٣٥٢٢ | | | | | V |
| ٤١٥٧ | ٣٩٢٥ | ٣٧٠١ | ٣٤٨٣ | ٣٢٧٠ | ٣١٦٦ | ٣٠٦٢ | ٠,٢٩٥٨ | ٠,٢٨٥١ | | | (١٥٨,٨=ts) | ٦,٠٠ | h |
| ٨,٧٣٦ | ٨,٥١٠ | ٨,٢٦٧ | ٨,٠٠١ | ٧,٧٠٧ | ٧,٥٤٦ | ٧,٣٧٣ | ٧,١٨٢ | ٦,٩٦٨ | | | | | S |
| ٠,٧٠٦٥ | ٠,٦٤٠٢ | ٠,٥٧٣٧ | ٠,٥٠٦٩ | ٠,٤٣٩٧ | ٠,٤٠٥٨ | ٠,٣٧١٤ | ٠,٣٣٦٤ | ٠,٣٠٠١ | | | | | V |
| ٠,٤١٥٦ | ٠,٣٩٢٥ | ٠,٣٧٠٠ | ٠,٣٤٨٢ | ٠,٣٢٦٩ | ٠,٣١٦٤ | ٠,٣٠٦٠ | ٠,٢٩٥٥ | ٠,٢٨٤٦ | | | (١٦٥,٠=ts) | ٧,٠٠ | h |
| ٨,٦٦٥ | ٨,٤٣٨ | ٨,١٩٥ | ٧,٩٢٩ | ٧,٦٣٤ | ٧,٤٧٣ | ٧,٢٩٨ | ٧,١٠٦ | ٦,٨٨٨ | | | | | S |
| | | | | | | | | | | | | | |
| ٠,٦١٨١ | ٠,٥٦٠٠ | ٠,٥٠١٨ | ٠,٤٤٣٢ | ٠,٣٨٤٢ | ٠,٣٥٤٤ | ٠,٣٢٤٢ | ٠,٢٩٣٣ | ٠,٢٦١٠ | | | | | V |
| ٤١٥٦ | ٣٩٢٤ | ٣٦٩٩ | ٣٤٨١ | ٣٢٦٧ | ٣١٦٢ | ٣٠٥٧ | ٢٩٥١ | ٢٨٤٠ | | | (١٧٠,٤=ts) | ٨,٠٠ | h |
| ٨,٦٠٣ | ٨,٣٧٦ | ٨,١٣٢ | ٧,٨٦٦ | ٧,٥٧١ | ٧,٤٠٩ | ٧,٢٣٣ | ٧,٠٤٠ | ٦,٨١٧ | | | | | S |

# تابع جداول البخار المحمص Superheated Steam Tables

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلو جول /كيلو جرام () & أ/تروبيا S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| | الضغط بار P bar | م° ← ٥٠ | ١٠٠ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | | | | ٠,٢٣٠٥ | ٠,٢٥٩٧ | ٠,٢٨٧٤ | ٠,٣١٤٤ | ٠,٣٤١٠ | ٠,٣٩٣٧ | ٠,٤٤٥٨ | ٠,٤٩٧٦ | ٠,٩٤٩٣ |
| h | ٩,٠٠ | (١٧٥,٤=ts) | | | ٢٨٣٥ | ٢٩٤٨ | ٣٠٥٥ | ٣١٦٠ | ٣٢٦٦ | ٣٤٨٠ | ٣٦٩٩ | ٣٩٢٤ | ٤١٥٥ |
| s | | | | | ٦,٧٥٣ | ٦,٩٨٠ | ٧,١٧٦ | ٧,٣٥٢ | ٧,٥١٥ | ٧,٨١١ | ٨,٠٧٧ | ٨,٣٢١ | ٨,٥٤٨ |
| V | | | | | ٠,٢٠٦١ | ٠,٢٣٢٨ | ٠,٢٥٨٠ | ٠,٢٨٢٥ | ٠,٣٠٦٥ | ٠,٣٥٤٠ | ٠,٤٠١٠ | ٠,٤٤٧٧ | ٠,٤٩٤٣ |
| h | ١٠,٠٠ | (١٧٩,٩=ts) | | | ٢٨٢٩ | ٢٩٤٤ | ٣٠٥٢ | ٣١٥٨ | ٣٢٦٤ | ٣٤٧٨ | ٣٦٩٨ | ٣٩٢٣ | ٤١٥٥ |
| s | | | | | ٦,٦٩٥ | ٦,٩٢٦ | ٧,١٢٤ | ٧,٣٠١ | ٧,٤٦٤ | ٧,٧٦١ | ٨,٠٢٨ | ٨,٢٧٢ | ٨,٤٩٩ |
| V | | | | | ٠,١٣٢٤ | ٠,١٥٢٠ | ٠,١٦٩٧ | ٠,١٨٦٥ | ٠,٢٠٢٩ | ٠,٢٣٥١ | ٠,٢٦٦٧ | ٠,٢٩٨٠ | ٠,٣٢٩٢ |
| h | ١٥,٠٠ | (١٩٨,٣=ts) | | | ٢٧٩٦ | ٢٩٢٥ | ٣٠٣٩ | ٣١٤٨ | ٣٢٥٦ | ٣٤٧٣ | ٣٦٩٤ | ٣٩٢٠ | ٤١٥٢ |
| s | | | | | ٦,٤٥٢ | ٦,٧١١ | ٦,٩١٩ | ٧,١٠٢ | ٧,٢٥٦ | ٧,٥٦٩ | ٧,٨٣٨ | ٨,٠٨٣ | ٨,٣١٠ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | ٠,١١١٥ | ٠,١٢٥٥ | ٠,١٣٨٦ | ٠,١٥١١ | ٠,١٧٥٦ | ٠,١٩٩٥ | ٠,٢٢٣٢ | ٠,٢٤٦٦ |
| h | ٢٠,٠٠ | (٢١٢,٤=ts) | | | | ٢٩٠٤ | ٣٠٢٥ | ٣١٣٨ | ٣٢٤٨ | ٣٤٦٧ | ٣٦٩٠ | ٣٩١٧ | ٤١٥٠ |
| s | | | | | | ٦,٥٤٧ | ٦,٤٦٨ | ٦,٩٥٧ | ٧,١٢٦ | ٧,٤٣١ | ٧,٧٠١ | ٧,٩٤٨ | ٨,١٧٦ |

# Superheated Steam Tables تابع جداول البخار المحمص

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلو جول /كيلو جرام () & أ/تروبيا S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| | الضغط-بار P bar | ٥٠ ←° م | ١٠٠ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | | | | | ٠,٠٨٧٠٤ | ٠,٠٩٨٩١ | ٠,١٠٩٧ | ٠,١٢٠٠ | ٠,١٣٩٩ | ٠,٥٥٩٢ | ٠,١٧٨٣ | ٠,١٩٧١ |
| h | ٢٥,٠٠ | (٢٢٣,٩=ts) | | | | ٢٨٨٢ | ٣٠١١ | ٣١٢٧ | ٣٢٣٩ | ٣٤٦٢ | ٣٦٨٦ | ٣٩١٤ | ٤١٤٨ |
| s | | | | | | ٦,٤١١ | ٦,٦٤٦ | ٦,٨٤١ | ٧,٠١٤ | ٧,٣٢٢ | ٧,٥٩٥ | ٧,٨٤٢ | ٨,٠٧١ |
| V | | | | | | ٠,٠٧٠٦١ | ٠,٠٨١١٥ | ٠,٠٩٠٥١ | ٠,٠٩٩٢٨ | ٠,١١٦١ | ٠,١٣٢٤ | ٠,١٤٨٣ | ٠,١٦٤١ |
| h | ٣٠,٠٠ | (٢٣٣,٨=ts) | | | | ٢٨٥٨ | ٢٩٩٥ | ٣١١٧ | ٣٢٣١ | ٣٤٥٦ | ٣٦٨٢ | ٣٩٠١ | ٤١٤٦ |
| s | | | | | | ٦,٢٨٩ | ٦,٥٤١ | ٦,٩٢١ | ٦,٩٢١ | ٧,٢٣٣ | ٧,٥٠٧ | ٧,٧٥٦ | ٧,٩٨٥ |
| V | | | | | | ٠,٠٥٨٧٣ | ٠,٠٦٨٤٢ | ٠,٠٧٦٧٥ | ٠,٠٨٤٤٧ | ٠,٠٩٩١٠ | ٠,١١٣٢ | ٠,١٢٦٩ | ٠,١٤٠٥ |
| h | ٣٥,٠٠ | (٢٤٢,٥=ts) | | | | ٢٨٣١ | ٢٩٨٠ | ٣١٠٥ | ٣٢٢٢ | ٣٤٥٠ | ٣٦٧٨ | ٣٩٠٨ | ٤١٤٣ |
| s | | | | | | ٦,١٧٦ | ٦,٤٤٩ | ٦,٦٥٩ | ٦,٨٤٠ | ٧,١٥٦ | ٧,٤٣٣ | ٧,٦٨٢ | ٧,٩١٢ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | ٠,٠٥٨٨٤ | ٠,٠٦٦٤٢ | ٠,٠٧٣٣٤ | ٠,٠٨٦٣٥ | ٠,٠٩٨٧٧ | ٠,١١٠٩ | ٠,١٢٢٨ |
| h | ٤٠,٠٠ | (٢٥٠,٣=ts) | | | | | ٢٩٦٣ | ٣٠٩٤ | ٣٢١٤ | ٣٤٤٥ | ٣٦٧٤ | ٣٩٠٥ | ٤١٤١ |
| s | | | | | | | ٦,٣٩٤ | ٦,٥٨٤ | ٦,٧٦٩ | ٧,٠٨٩ | ٧,٣٦٨ | ٧,٦١٨ | ٧,٨٤٩ |

## Superheated Steam Tables تابع جداول البخار المحمص

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلوجول /كيلو جرام () & أ/تروبيا S- كيلوجول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| ٨٠٠ | ٧٠٠ | ٦٠٠ | ٥٠٠ | ٤٠٠ | ٣٥٠ | ٣٠٠ | ٢٥٠ | ٢٠٠ | ١٥٠ | ١٠٠ | ٥٠ ← م° | الضغط بار P bar | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠,١٠٩١ | ٠,٠٩٨٤٢ | ٠,٠٨٧٥٨ | ٠,٠٧٦٤٣ | ٠,٠٦٦٦٩ | ٠,٠٥٨٣٧ | ٠,٠٥١٣٥ | | | | | | | V |
| ٤١٣٩ | ٣٩٠٢ | ٣٦٧٠ | ٣٤٣٩ | ٣٢٠٥ | ٣٠٨٢ | ٢٩٤٦ | | | | | (٢٥٧,٣=ts) | ٤٥,٠٠ | h |
| ٧,٧٩٣ | ٧,٥٦١ | ٧,٣١٠ | ٧,٠٢٩ | ٦,٧٠٥ | ٦,٥١٥ | ٦,٢٨٦ | | | | | | | s |
| ٠,٠٩٨٠٧ | ٠,٠٨٨٤٤ | ٠,٠٧٨٦٢ | ٠,٠٦٨٥٠ | ٠,٠٥٧٧٦ | ٠,٠٥١٩٢ | ٠,٠٤٥٣٢ | | | | | | | V |
| ٤١٣٦ | ٣٨٩٩ | ٣٦٦٦ | ٣٤٣٣ | ٣١٩٦ | ٣٠٧٠ | ٢٩٢٧ | | | | | (٢٦٢,٩=ts) | ٥٠,٠٠ | h |
| ٧,٧٤٣ | ٧,٥١٠ | ٧,٢٥١ | ٦,٩٧٥ | ٦,٦٤٦ | ٦,٤٥١ | ٦,٢١٢ | | | | | | | s |
| ٠,٠٨١٥٧ | ٠,٠٧٣٤٧ | ٠,٠٦٥١٩ | ٠,٠٥٦٥٩ | ٠,٠٤٧٣٤ | ٠,٠٤٢٢٠ | ٠,٠٣٦١٦ | | | | | | | V |
| ٤١٣٢ | ٣٨٩٣ | ٣٦٥٧ | ٣٤٢١ | ٣١٧٧ | ٣٠٤٥ | ٢٨٨٧ | | | | | (٢٧٥,٦=ts) | ٦٠,٠٠ | h |
| ٧,٥٨١ | ٧,٣٤٥ | ٧,١٦٦ | ٦,٨٧٩ | ٦,٥٤١ | ٦,٣٣٦ | ٦,٠٧١ | | | | | | | s |
| | | | | | | | | | | | | | |
| ٠,٠٦٩٧٨ | ٠,٠٦٢٧٨ | ٠,٠٥٥٥٩ | ٠,٠٤٨٠٨ | ٠,٠٣٩٨٩ | ٠,٠٣٥٢٢ | ٠,٠٢٩٤٥ | | | | | | | V |
| ٤١٢٧ | ٣٨٨٧ | ٣٦٤٩ | ٣٤١٠ | ٣١٥٨ | ٣٠١٨ | ٢٨٤١ | | | | | (٢٨٥,٦=ts) | ٧٠,٠٠ | h |
| ٧,٥٨١ | ٧,٣٤٥ | ٧,٠٨٨ | ٦,٧٩٥ | ٦,٤٤٨ | ٦,٢٣١ | ٥,٩٣٤ | | | | | | | s |

# Superheated Steam Tables تابع جداول البخار المحمص

الحجم النوعى V –متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلو جول /كيلو جرام () & أ/تروبيا S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| | الضغط بار P bar | ٥٠ ← م° | ١٠٠ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | | | | | | ٠,٠٢٤٢٣ | ٠,٠٢٩٩٤ | ٠,٠٣٤٢٨ | ٠,٠٤١٧٠ | ٠,٠٤٨٣٩ | ٠,٠٥٤٧٦ | ٠,٠٦٠٩٤ |
| h | ٨٠,٠٠ | (٢٥٧,٢=ts) | | | | | ٢٧٨٧ | ٢٩٩٠ | ٣٣٩٨ | ٣٣٩٨ | ٣٦٤١ | ٣٨٨١ | ٤١٢٢ |
| s | | | | | | | ٥,٧٩٣ | ٦,١٣٣ | ٦,٧٢٣ | ٦,٧٢٣ | ٧,٠١٩ | ٧,٢٧٩ | ٧,٥١٦ |
| V | | | | | | | | ٠,٠٢٥٧٨ | ٠,٠٢٩٩١ | ٠,٠٣٦٧٢ | ٠,٠٤٢٧٩ | ٠,٠٤٨٥٢ | ٠,٠٥٤٠٦ |
| h | ٩٠,٠٠ | (٣٠٢,٢=ts) | | | | | | ٢٩٥٩ | ٣١١٨ | ٣٣٨٥ | ٣٦٣٣ | ٣٨٧٤ | ٤١١٨ |
| s | | | | | | | | ٦,٠٣٩ | ٦,٢٨٦ | ٦,٦٥٧ | ٦,٩٥٨ | ٧,٢٢٠ | ٧,٤٥٨ |
| V | | | | | | | | ٠,٠٢٢٤١ | ٠,٢٦٣٩ | ٠,٣٢٧٥ | ٠,٠٣٨٣١ | ٠,٤٣٥٣ | ٠,٠٤٨٥٦ |
| h | ١٠٠,٠٠ | (٣١١,٠٠=ts) | | | | | | ٢٩٢٦ | ٣٠٩٧ | ٣٣٧٣ | ٣٦٢٤ | ٣٨٦٨ | ٤١١٣ |
| s | | | | | | | | ٥,٩٤٧ | ٦,٢١٣ | ٦,٥٩٦ | ٦,٩٠٢ | ٧,١٦٦ | ٧,٤٠٦ |
| | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | ٠,٠١٦١١ | ٠,٠٢٠٠٠ | ٠,٠٢٥٥٨ | ٠,٠٣٠٢٥ | ٠,٠٣٤٥٦ | ٠,٠٣٨٦٦ |
| h | ١٢٥,٠٠ | (٣٢٧,٧=ts) | | | | | | ٢٨٢٨ | ٣٠٤٠ | ٣٣٤١ | ٣٦٠٣ | ٣٨٥٣ | ٤١٠٢ |
| s | | | | | | | | ٥,٧١٤ | ٦,٠٤٣ | ٦,٤٦١ | ٦,٧٨٠ | ٧,٠٥١ | ٧,٢٩٤ |

# تابع جداول البخار المحمص Superheated Steam Tables

الحجم النوعى V - متر مكعب / كيلو جرام & المحتوى الحرارى h- كيلو جول /كيلو جرام () & أ/تروبيا S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| | الضغط-بار P bar | ٥٠ ← م° | ١٠٠ | ١٥٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ٣٠٠ | ٣٥٠ | ٤٠٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | | | | | | | | ٠,٠١١٤٦ | ٠,٠١٥٦٦ | ٠,٠٢٠٧٨ | ٠,٠٢٤٨٧ | ٠,٠٢٨٥٧ | ٠,٠٣٢٠٧ |
| h | ١٥٠ | (٣٤٢,١-ts) | | | | | | ٢٦٩٣ | ٢٩٧٧ | ٣٣٠٩ | ٣٨٨١ | ٣٨٣٧ | ٤٠٩٠ |
| s | | | | | | | | ٥,٤٤٣ | ٥,٨٨٣ | ٦,٣٤٥ | ٦,٦٧٧ | ٦,٩٥٤ | ٧,٢٠١ |
| V | | | | | | | | | ٠,٠١٢٤٦ | ٠,٠١٧٣٥ | ٠,٠٢١٠٣ | ٠,٠٢٤٣٠ | ٠,٠٢٧٣٦ |
| h | ١٧٥ | (٣٥٤,٦-ts) | | | | | | | ٢٩٠٤ | ٣٢٧٥ | ٣٥٥٩ | ٣٨٢١ | ٤٠٧٨ |
| s | | | | | | | | | ٥,٧٢٤ | ٦,٢٣٩ | ٦,٥٨٦ | ٦,٨٧٠ | ٧,١٢٢ |
| V | | | | | | | | | ٠,٠٠٩٩٥ | ٠,٠١٤٧٧ | ٠,٠١٨١٥ | ٠,٠٢١١٠ | ٠,٠٢٣٨٣ |
| h | ٢٠٠ | (٣٦٥,٧-ts) | | | | | | | ٢٨١٩ | ٣٢٣٩ | ٣٥٣٧ | ٣٨٠٦ | ٤٠٦٧ |
| s | | | | | | | | | ٥,٥٥٦ | ٦,١٤٢ | ٦,٥٠٥ | ٦,٧٩٦ | ٧,٠٥١ |
| V | | | | | | | | | ٠,٠٠٨١٦ | ٠,٠١٣٠٣ | ٠,٠١٦٢٢ | ٠,٠١٨٩٥ | ٠,٠٢١٣٥ |
| h | ٢٢١ | (٣٧٤,١٥-ts) | | | | | | | ٢٧٣٣ | ٣٢٠٨ | ٣٥١٨ | ٣٧٩٢ | ٤٠٥٧ |
| s | | | | | | | | | ٥,٣٩٨ | ٦,٠٠٦٤ | ٦,٤٤١ | ٦,٧٣٩ | ٦,٩٨٨ |

## الدرجة الحرجة الفائقة

## Super Critical

توضيح عبارة الدرجه الحرجه الفائقة بمعنى أن هناك درجة ليست حرجة فقط بل أعلى من ذلك بالنسبة لخواص البخار مثل حجمه النوعى ومحتواه الحرارى وغيرها أى بمعنى آخر هو التأثير على طاقة البخار التى يتم الحصول عليها والدرجات المدونه فى الجدول هى حدود هذه الدرجات الحرجه.

ويتم استعرض البخار ذو الدرجة الحرجة الفائقة فى الجدول التالى : -

# جداول البخار ذو الدرجة الحرجة الفائقة Super Critical Tables

الحجم النوعى (sp.volume) - متر مكعب / كيلوجرام ($m^3/kg$) & المحتوى الحرارى (enthalpy) h- كيلو جول /كيلو جرام (Kj/Kg) & انتروبيا (entropy) S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| الضغط-بار P bar | درجة الحرارة °م | ٣٥٠ | ٣٧٥ | ٤٠٠ | ٤٢٥ | ٤٥٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٦٣ | ٠,٧٨٦ | ٠,٧٨٦ | ٠,٩٥١ | ١,٠٧٦ | ١,٢٧٥ | ١,٥٩١ | ١,٨٦١ | ٢,١٠٩ |
| ٢٢٥- | h | ١٦٣٥ | ٢٧١٦ | ٢٧١٦ | ٢٨٨٥ | ٣٠٠٩ | ٣٢٠٣ | ٣٥١٤ | ٣٧٩٠ | ٤٠٥٥ |
| | s | ٣,٧٠٤ | ٥,٣٦٩ | ٥,٣٦٩ | ٥,٦١٦ | ٥,٧٩٠ | ٦,٠٥٠ | ٦,٤٣٠ | ٦,٧٢٩ | ٦,٩٨٨ |
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٦٠ | ٢٥٨٠ | ٠,٦٠١ | ٠,٧٨٩ | ٠,٩١٧ | ١,١١٣ | ١,٤١٢ | ١,٦٦٢ | ١,٨٩٠ |
| ٢٥٠- | h | ١٦٢٥ | ١٨٥٠ | ٢٥٨٠ | ٢٨٠٧ | ٢٩٥١ | ٣١٦٥ | ٣٤٩١ | ٣٧٧٤ | ٤٠٤٣ |
| | s | ٣,٦٨٢ | ٤,٠٢٣ | ٥,١٤٢ | ٥,٤٧٤ | ٥,٦٧٧ | ٥,٩٦٢ | ٦,٣٦١ | ٦,٦٦٧ | ٦,٩٣١ |
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٥٨ | ٠,١٨٧ | ٠,٤١٩ | ٠,٦٥٠ | ٠,٧٨٦ | ٠,٩٨٠ | ١,٢٦٥ | ١,٥٠٠ | ١,٧١٠ |
| ٢٧٥- | h | ١٦١٧ | ١٨١٤ | ٢٨٨٢ | ٢٧١٨ | ٢٨٩٠ | ٣١٢٥ | ٣٤٦٨ | ٣٧٥٨ | ٤٠٣٢ |
| | s | ٣,٦٦٢ | ٣,٩٨٥ | ٤,٨٢٨ | ٥,٣٢٠ | ٥,٥٦٢ | ٥,٨٧٨ | ٦,٢٩٦ | ٦,٦١٠ | ٦,٨٧٨ |
| | | | | | | | | | | |
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٥٥ | ٠,١٨٠ | ٠,٢٨٢ | ٠,٥٣٠ | ٠,٦٧٤ | ٠,٨٦٨ | ١,١٤٣ | ١,٣٦٤ | ١,٥٦١ |
| ٣٠٠- | h | ١٦١٠ | ١٧٩١ | ٢١٥٧ | ٢٦١٤ | ٢٨٢٣ | ٣٠٨٤ | ٣٤٤٥ | ٣٧٤٢ | ٤٠٢٠ |
| | S | ٣,٦٤٥ | ٣,٩٣٣ | ٤,٤٨٢ | ٥,١٥٧ | ٥,٤٤٤ | ٥,٧٩٥ | ٦,٢٣٤ | ٦,٥٥٧ | ٦,٨٢٩ |

# تابع جداول البخار ذو الدرجة الحرجة الفائقة Super Critical Tables

الحجم النوعى (sp.volume) - متر مكعب / كيلو جرام($m^3$/kg) & المحتوى الحرارى(enthalpy) h- كيلو چول /كيلو جرام (Kj/Kg) & أنتروبيا (entropy) S- كيلو چول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| الضغط-بار P bar | درجة الحرارة °م | ٣٥٠ | ٣٧٥ | ٤٠٠ | ٤٢٥ | ٤٥٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٥٢ | ٠,١٧١ | ٠,٢١١ | ٠,٣٤٣ | ٠,٤٩٦ | ٠,٦٩٣ | ٠,٩٥٢ | ١,١٥٢ | ١,٣٢٧ |
| ٣٥٠- | h | ١٥٩٩ | ١٧٦٢ | ١٩٩٢ | ٢٣٧٥ | ٢٦٧٣ | ٢٩٩٨ | ٣٣٩٧ | ٣٧٠٩ | ٣٩٩٧ |
| | s | ٣,٦١٤ | ٣,٨٧٥ | ٤,٢١٩ | ٤,٧٧٦ | ٥,١٩٧ | ٥,٦٣٣ | ٦,١٢٠ | ٦,٤٥٩ | ٦,٧٤١ |
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٤٩ | ٠,١٦٤ | ٠,١٩١ | ٠,٢٥٥ | ٠,٣٦٩ | ٠,٥٦٢ | ٠,٨٠٩ | ٠,٩٩٣ | ١,١٥٢ |
| ٤٠٠- | h | ١٥٩٠ | ١٧٤٣ | ١٩٣٥ | ٢٢٠٣ | ٢٥١٤ | ٢٩٠٦ | ٣٣٤٨ | ٣٦٧٧ | ٣٩٧٤ |
| | s | ٣,٥٨٨ | ٣,٨٣٢ | ٤,١١٩ | ٤,٥١٠ | ٤,٩٤٧ | ٥,٤٧٤ | ٦,٠١٤ | ٦,٣٧٤ | ٦,٦٦١ |
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٤٦ | ٠,١٦٠ | ٠,١٨١ | ٠,٢١٩ | ٠,٢٩١ | ٠,٤٦٣ | ٠,٦٩٨ | ٠,٨٧٠ | ١,٠١٦ |
| ٤٥٠- | h | ١٥٨٣ | ١٧٢٩ | ١٩٠١ | ٢١١٥ | ٢٣٨٠ | ٢٨١٣ | ٣٢٩٩ | ٣٦٤٤ | ٣٩٥١ |
| | s | ٣,٥٦٥ | ٣,٧٩٧ | ٤,٥٦ | ٤,٣٦٨ | ٤,٧٤٠ | ٥,٣٢٠ | ٥,٩١٤ | ٦,٢٩٠ | ٦,٥٩٠ |
| | | | | | | | | | | |
| | $V \times ١٠^{٢}$ | ٠,١٤٤ | ٠,١٥٦ | ٠,١٧٣ | ٠,٢٠١ | ٠,٢٤٩ | ٠,٣٨٨ | ٠,٦١١ | ٠,٧٧٢ | ٠,٩٠٨ |
| ٥٠٠- | h | ١٥٧٧ | ١٧١٧ | ١٨٧٩ | ٢٠٦٤ | ٢٢٨٨ | ٢٧٢٢ | ٣٢٤٩ | ٣٦١٢ | ٣٩٢٨ |
| | S | ٣,٥٤٤ | ٣,٧٦٨ | ٣,٧٦٨ | ٤,٢٧٩ | ٤,٥٩٤ | ٥,١٧٦ | ٥,٨٢١ | ٦,٢١٤ | ٦,٥٢٤ |

## تابع جداول البخار ذو الدرجة الحرجة الفائقة Super Critical Tables

الحجم النوعى (sp.volume) - متر مكعب / كيلو جرام ($m^3/kg$) & المحتوى الحرارى (enthalpy) h- كيلو جول/كيلو جرام (Kj/Kg) & أ/تروبيا (entropy) S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| الضغط-بار P bar | درجة الحرارة °م | ٣٥٠ | ٣٧٥ | ٤٠٠ | ٤٢٥ | ٤٥٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V×١٠[٢] | ٠,١٤٣ | ٠,١٥٣ | ٠,١٦٨ | ٠,١٩٠ | ٠,٢٢٤ | ٠,٣٣٤ | ٠,٥٤٠ | ٠,٦٩٣ | ٠,٨٢٠ |
| -٥٥٠ | h | ١٥٧٢ | ١٧٠٩ | ١٨٦٢ | ٢٠٣٠ | ٢٢٢٧ | ٢٦٤١ | ٣٢٠٠ | ٣٥٧٩ | ٣٩٠٥ |
| | s | ٣,٥٢٥ | ٣,٧٤٢ | ٣,٩٧١ | ٤,٢١٨ | ٤,٤٩٤ | ٥,٠٤٧ | ٥,٧٣١ | ٦,١٤٤ | ٦,٤٦٢ |
| | V×١٠[٢] | ٠,١٤١ | ٠,١٥١ | ٠,١٦٤ | ٠,١٨٢ | ٠,٢٠٩ | ٠,٢٩٥ | ٠,٤٨٣ | ٠,٦٢٧ | ٠,٧٤٧ |
| -٦٠٠ | h | ١٥٦٨ | ١٧٠٢ | ١٨٤٨ | ٢٠٠٥ | ٢١٨٤ | ٢٥٧١ | ٣١٥٢ | ٣٥٤٨ | ٣٨٨٣ |
| | s | ٣,٥٠٦ | ٣,٧١٨ | ٣,٩٣٩ | ٤,١٦٨ | ٤,٤١٩ | ٤,٩٣٧ | ٥,٦٤٨ | ٦,٠٧٧ | ٦,٤٠٥ |
| | V×١٠[٢] | ٠,١٣٩ | ٠,١٤٨ | ٠,١٦٠ | ٠,١٧٦ | ٠,١٩٨ | ٠,٢٦٧ | ٠,٤٣٦ | ٠,٥٧٢ | ٠,٦٨٥ |
| -٦٥٠ | h | ١٥٦٥ | ١٦٩٦ | ١٨٣٧ | ١٩٨٦ | ٢١٥١ | ٢٥١٤ | ٣١٠٦ | ٣٥١٧ | ٣٨٦٠ |
| | s | ٣,٤٨٩ | ٣,٦٩٧ | ٣,٩١٠ | ٤,١٢٨ | ٤,٣٦٠ | ٤,٨٤٥ | ٥,٥٦٨ | ٦,٠١٤ | ٦,٣٥٢ |
| | | | | | | | | | | |
| | V×١٠[٢] | ٠,١٣٨ | ٠,١٤٦ | ٠,١٥٧ | ٠,١٧١ | ٠,١٨٩ | ٠,٢٤٧ | ٠,٣٩٧ | ٠,٥٢٦ | ٠,٦٣٣ |
| -٧٠٠ | h | ١٥٦١ | ١٦٩١ | ١٨٢٩ | ١٩٧١ | ٢١٢٧ | ٢٤٦٨ | ٣٠٦٢ | ٣٤٨٦ | ٣٨٣٩ |
| | S | ٣,٤٧٣ | ٣,٦٧٨ | ٣,٨٨٦ | ٤,٠٩٣ | ٤,٣١٢ | ٤,٧٦٩ | ٥,٤٩٤ | ٥,٩٥٥ | ٦,٣٠٠ |

## تابع جداول البخار ذو الدرجة الحرجة الفائقة Super Critical Tables

الحجم النوعى (sp.volume) - متر مكعب / كيلو جرام ($m^3/kg$) & المحتوى الحرارى (enthalpy) h- كيلو جول /كيلو جرام (Kj/Kg) & انتروبيا (entropy) S- كيلو جول / كيلوجرام K (KJ/Kg K)

| الضغط-بار P bar | درجة الحرارة °م | ٣٥٠ | ٣٧٥ | ٤٠٠ | ٤٢٥ | ٤٥٠ | ٥٠٠ | ٦٠٠ | ٧٠٠ | ٨٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V \times 10^{2}$ | ٠,١٣٧ | ٠,١٤٥ | ٠,١٥٤ | ٠,١٦٧ | ٠,١٨٣ | ٠٢٣١ | ٠,٣٦٥ | ٠,٤٨٦ | ٠,٥٨٧ |
| -٧٥٠ | h | ١٥٥٩ | ١٦٨٧ | ١٨٢١ | ١٩٥٨ | ٢١٠٧ | ٢٤٣١ | ٣٠٢١ | ٣٤٥٦ | ٣٨١٧ |
| | s | ٣,٤٥٩ | ٣,٦٥٩ | ٣,٨٦٣ | ٤,٠٦٤ | ٤,٢٧٢ | ٤,٧٠٥ | ٥,٤٢٥ | ٥,٨٩٩ | ٦,٢٥٢ |
| | $V \times 10^{2}$ | ٠,١٣٦ | ٠,١٤٣ | ٠,١٥٢ | ٠,١٦٣ | ٠,١٧٨ | ٠,٢١٩ | ٠,٣٣٨ | ٠,٤٥٢ | ٠,٥٤٨ |
| -٨٠٠ | h | ١٥٥٧ | ١٦٨٤ | ١٨١٥ | ١٩٤٨ | ٢٠٩١ | ٢٤٠٠ | ٢٩٨٣ | ٣٤٢٨ | ٣٧٩٧ |
| | s | ٣,٤٤٤ | ٣,٦٤٢ | ٣,٨٤٢ | ٤,٠٣٧ | ٤,٢٣٧ | ٤,٦٥١ | ٥٣٦١ | ٥,٨٤٥ | ٦,٢٠٦ |
| | $V \times 10^{2}$ | ٠,١٣٣ | ٠,١٤٠ | ٠,١٤٨ | ٠,١٥٨ | ٠,١٦٩ | ٠,٢٠٢ | ٠,٢٩٦ | ٠,٣٩٦ | ٠,٤٨٤ |
| -٩٠٠ | h | ١٥٥٤ | ١٦٧٨ | ١٨٠٥ | ١٩٣٢ | ٢٠٦٦ | ٢٣٥٣ | ٢٩١٦ | ٣٣٧٣ | ٣٧٥٦ |
| | s | ٣,٤١٨ | ٣,٦١٢ | ٣,٨٠٥ | ٣,٩٩١ | ٤,١٧٩ | ٤,٥٦٣ | ٥,٢٤٨ | ٥,٧٤٦ | ٦,١٢٠ |
| | | | | | | | | | | |
| | $V \times 10^{2}$ | ٠,١٣١ | ٠,١٣٨ | ٠,١٤٥ | ٠,١٥٣ | ٠,١٦٣ | ٠,١٨٩ | ٠,٢٦٧ | ٠,٣٥٤ | ٠,٤٣٤ |
| -١٠٠٠ | h | ١٥٥٢ | ١٦٧٤ | ١٧٩٨ | ١٩٢٠ | ٢٠٤٨ | ٢٣١٩ | ٢٨٦٠ | ٣٣٢٤ | ٣٧١٨ |
| | S | ٣,٣٩٤ | ٣,٥٨٤ | ٣,٧٧٣ | ٣,٩٥١ | ٤,١٣١ | ٤,٤٩٣ | ٥,١٥٣ | ٥,٦٥٦ | ٦,٠٤٢ |

## جداول الهواء الجاف Dry air Tables
## عند الضغط الجوى At atmosphere pressure

توضيح عبارة الهواء الجاف: الهواء الجاف هو الهواء الخالى من الرطوبة والغير مشبع ببخار الماء وذلك عند الضغط الجوى

| درجة الحرارة | الكثافة $Kg/cm^3$ | الكيتاماتيكه $m^2/S$ | رقم برانديل pr | الإنتشارية الحرارية $m^2/hr$ | الحراة النوعية J/Kg K | الموصليه الحرارية W/mk | معامل السيوله Kg/ms |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥٠- | ١,٥٨٤ | ٩,٢٣ | ٠,٧٢٨ | ٤٥,٧ | ١٠١٣ | ٢٠,٣٥ | ١٤,٦١ |
| ٤٠- | ١,٥١٥ | ١٠,٠٤ | ٠,٧٢٨ | ٤٩,٦ | ١٠١٣ | ٢١,١٧ | ١٥,٢٠ |
| ٣٠- | ١,٤٥٣ | ١٠,٨٠ | ٠,٧٢٣ | ٥٣,٧ | ١٠١٣ | ٢١,٩٨ | ١٥,٦٩ |
| ٢٠- | ١,٣٩٥ | ١١,٦١ | ٠,٧١٦ | ٦٨,٣ | ١٠٠٩ | ٢٢,٧٩ | ١٦,١٨ |
| ١٠- | ١,٣٤٢ | ١٢,٤٣ | ٠,٧١٢ | ٥٢,٨ | ١٠٠٥ | ٢٣,٦١ | ١٦,٦٧ |
| ٠ | ١,٢٩٣ | ١٣,٢٨ | ٠,٧٠٧ | ٧٦,٧ | ١٠٠٥ | ٢٤,٤٢ | ١٧,١٦ |
| ١٠ | ١,٢٤٧ | ١٤,١٦ | ٠,٧٠٥ | ٧٢,٢ | ١٠٠٥ | ٢٥,١٢ | ١٧,٦٥ |
| ٢٠ | ١,٢٠٥ | ١٥,٠٦ | ٠,٧٠٣ | ٧٧,١ | ١٠٠٥ | ٢٥,٩٣ | ١٨,١٤ |
| ٣٠ | ١,١٦٥ | ١٦,٠٠ | ٠,٧٠١ | ٨٢,٣ | ١٠٠٥ | ٢٦,٧٥ | ١٨,٦٣ |

## تابع جداول الهواء الجاف Dry air Tables
## عند الضغط الجوى At atmosphere pressure

| درجة الحرارة | الكثافة Kg/cm$^3$ | الكيتاماتيكه m$^2$/S | رقم براندیل pr | الإنتشارية الحرارية m$^2$/hr | الحراة النوعية J/Kg K | الموصليه الحرارية W/mk | معامل السيوله Kg/ms |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٤٠ | ١,١٢٨ | ١٦,٩٦ | ٠,٦٩٩ | ٨٧,٥ | ١٠٠٥ | ٢٧,٥٦ | ١٩,١٢ |
| ٥٠ | ١,٠٩٣ | ١٧,٩٥ | ٠,٦٩٨ | ٩٢,٦ | ١٠٠٥ | ٢٨,٢٦ | ١٩,٦١ |
| ٦٠ | ١,٠٦٠ | ١٨,٩٧ | ٠,٦٩٦ | ٧٩,٩ | ١٠٠٥ | ٢٨,٩٦ | ٢٠,١٠ |
| ٧٠ | ١,٠٢٩ | ٢٠,٠٢ | ٠,٦٩٤ | ١٠٢,٨ | ١٠٠٩ | ٢٩,٦٦ | ٢٠,٥٩ |
| ٨٠ | ١,٠٠ | ٢١,٠٩ | ٠,٦٩٢ | ١٠٨,٧ | ١٠٠٩ | ٣٠,٤٧ | ٢١,٠٨ |
| ٩٠ | ٠,٩٧٢ | ٢٢,١٠ | ٠,٦٩٠ | ١١٤,٨ | ١٠٠٩ | ٣١,٢٨ | ٢١,٤٨ |
| ١٠٠ | ٠,٩٤٦ | ٢٣,١٣ | ٠,٦٨٨ | ١٢١,١ | ١٠٠٩ | ٣٢,١٠ | ٢١,٨٧ |
| ١٢٠ | ٠,٨٩٨ | ٢٥,٤٥ | ٠,٦٨٦ | ١٣٢,٦ | ١٠٠٩ | ٣٣,٣٨ | ٢٢,٨٥ |
| ١٤٠ | ٠,٨٥٤ | ٢٧,٨٠ | ٠,٦٨٤ | ١٤٥,٢ | ١٠١٣ | ٣٤,٨٩ | ٢٣,٧٣ |
| ١٦٠ | ٠,٨١٥ | ٣٠,٠٩ | ٠,٦٨٢ | ١٥٨,٠٠ | ١٠,١٧ | ٣٦,٤٠ | ٢٤,٥٢ |

# تابع جداول الهواء الجاف Dry air Tables

## At atmosphere pressure عند الضغط الجوى

| درجة الحرارة | الكثافة Kg/cm$^3$ | الكيتاماتيكه m$^2$/S | رقم براندیل pr | الإنتشارية الحرارية m$^2$/hr | الحراة النوعية J/Kg K | الموصليه الحرارية W/mk | معامل السيوله Kg/ms |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ١٨٠ | ٠,٧٧٩ | ٣٢,٤٩ | ٠,٦٨١ | ١٧١,٠ | ١٠,٢٢ | ٣٧,٨٠ | ٢٥,٣٠ |
| ٢٠٠ | ٠,٧٤٦ | ٣٤,٨٥ | ٠,٦٨٠ | ١٨٤,٩ | ١٠٢٦ | ٣٩,٣١ | ٢٥,٩٩ |
| ٢٥٠ | ٠,٦٧٤ | ٤٠,٦١ | ٠,٦٧٧ | ٢١٠,٦ | ١٠٣٨ | ٤٢,٦٨ | ٢٧,٣٦ |
| ٣٠٠ | ٠,٦١٥ | ٤٨,٢٠ | ٠,٦٧٤ | ٢٥٧,٦ | ١٠٤٧ | ٤٦,٠٥ | ٢٩,٧١ |
| ٣٥٠ | ٠,٥٦٦ | ٥٥,٤٦ | ٠,٦٧٦ | ٢٩٤,٧ | ١٠٥٩ | ٤٩,٠٨ | ٣١,٣٨ |
| ٤٠٠ | ٠,٥٢٤ | ٦٣,٠٩ | ٠,٦٧٨ | ٣٣٥,٢ | ١٠٦٧ | ٥٢,١٠ | ٣٣,٠٥ |
| ٥٠٠ | ٠,٤٥٦ | ٧٩,٣٨ | ٠,٦٨٧ | ٤١٥,١ | ١٠٩٣ | ٥٧,٤٥ | ٣٦,١٩ |
| ٦٠٠ | ٠,٤٠٤ | ٩٦,٩٩ | ٠,٦٩٩ | ٤٩٩,٠٠ | ١١١٤ | ٦٢,٢٢ | ٣٩,١٣ |
| ٧٠٠ | ٠,٣٦٢ | ١١٥,٤٠ | ٠,٧٠٦ | ٥٨٨,٢ | ١١٣٥ | ٦٦,٨٧ | ٤١,٧٨ |
| ٨٠٠ | ٠,٣٢٩ | ١٣٤,٨٠ | ٠,٧١٣ | ٦٨٢,٠٠ | ١١٥٦ | ٧١,٧٦ | ٤٤,٣٣ |

# درجات الحالة الحرجة للمواد

# Critical State Conditions

## توضيح عبارة الحالة الحرجة للمواد:

**عندما تصل درجات الحرارة والضغط والحجم النوعى إلى هذا الحد المدون فى الجدول فإن ذلك يكون الوضع الحرج الذى يمكن أن تتأثر خواص وصفات هذه المواد من حيث مدى فاعليتها وأدائها.**

| المادة | درجة الحرارة °c-°م | الضغط المطلق $Kgf/cm^2$ | Abs.pressure $N/mm^2$ | الحجم النوعى $m^3/Kg$ |
|---|---|---|---|---|
| الهواء Air | ١٤٠,٧٠ - | ٣٨,٤ | ٣,٧٧ | ٣,٢٢ |
| ميثيل الكحول Methyl-alcohol | ٢٤٠ | ٨١,٣ | ٧,٩٧ | ٣,٦٨ |
| إيثيل الكحول Ethyl – alcohol | ٢٤٣,٣٣ | ٦٥,١ | ٦,٣٨ | ٣,٦٢ |
| أمونيا Ammonia | ١٣٢,٣ | ١١٥ | ١١,٢٨ | ٤,٢٦ |
| أرجون Argon | ١٢٢- | ٤٩,٦ | ٤,٨٦ | ١,٨٨ |
| بيوتان Butane | ١٥٢,٥ | ٣٧,١ | ٣,٦٤ | ٤,٤٣ |
| ثانى أكسيد الكربون Carbon dioxide | ٣١,١ | ٧٥,٤ | ٧,٣٩ | ٢,١٤ |
| أول أكسيد الكربون Carbon monxide | ١٤٠- | ٣٥,٦ | ٣,٤٩ | ٣,٣٢ |
| تيترا كلوريد الكربون Carbon tetra chloride | ٢٨٢,٧٥ | ٤٦,٤ | ٤,٥٥ | ١,٨١ |
| كلورين chlorine | ١٤٣,٨٥ | ٧٨,٧ | ٧,٧٢ | ١,٧٤ |
| إيثان Ethane | ٣٢,٢٠ | ٥٠,٤ | ٤,٩٤ | ٤,٧٤ |
| إيثيلتن Ethylene | ٩,٤٠ | ٥٩,٦ | ٥,٨٤ | ٤,٥٥ |
| هيليوم helium | ٢٦٧,٧٥- | ٢٣,٢ | ٢,٢٨ | ١٤,٤١ |

# تابع درجات الحالة الحرجة للمواد

# Critical State Conditions

| الحجم النوعى $m^3/Kg$ | Abs.pressure $N/mm^2$ | الضغط المطلق $Kgf/cm^2$ | درجة الحرارة °c-°م | المادة |
|---|---|---|---|---|
| ٤,٢٤ | ٢,٩٩ | ٣٠,٥ | ٢٣٥ | Hexane هكيسن |
| ٣٢,١٩ | ١,٢٩ | ١٣,٢٤٧,٣ | ٢٤٠- | هيدروجين Hydrogen |
| ٦,١٨ | ٤,٦٤ | ٦٧,٩ | ٨٢,٢٠- | methane ميثان |
| ٢,٦٨ | ٦,٦٦ | ٢٧,٤ | ١٤٣,٣٠ | ميثيل كلورايد Methyl chloride |
| ١,٠٥ | ٢,٦٩ | ٦٧,٢ | ٢٢٨,٨٥ | Neon نيون |
| ١,٩٣ | ٦,٥٩ | ٣٤,٥ | ٩٣,٨٥ | أكسيد النيتريك |
| ٣,٢٤ | ٣,٣٨ | ٢٥,٤ | ١٤٧,٢٠ | Nitrogen نيتروجين |
| ٤,٢٤ | ٢,٤٩ | ٢٥,٤ | ٢٩٦,١٠ | Octane أوكتان |
| ٢,٣١ | ٥,٠٣ | ٥١,٣ | ١١٨,٨٥- | Oxygen أكسچين |
| ٤,٤٣ | ٤,٣٥ | ٤٤,٤ | ٩٥,٥٥ | propane بروبان |
| ١,٩٣ | ٧,٨٦ | ٨٠,٢ | ١٥٧,٢٠ | ثانى أكسيد الكبريت |

# الثوابت العددية القياسية

# Standard Numerical / Constants

## توضيح معنى الثوابت العددية :

مثلا رمز ط (π) هو نسبة تقريبيه وتساوى ٣,١٤ وهى ثابت لا يتغير وتستخدم رياضيا فى الحصول على حجم الكره ومحيط الدائره وكذلك $\sqrt{٢}$ = ١,٤١٤ وهذا الرقم أيضا ثابت لا يتغير ومن هنا كل النتائج المدونه فى الجدول ثوابت عدديه.

| | |
|---|---|
| ط (π) | = ٣,١٤١ (النسبة التقريبيه ط ) |
| $\frac{ط}{٤}$ $(\frac{\pi}{4})$ | = ٠,٧٨٥ (النسبة التقريبيه ط مقسوم على ٤ ) |
| ط^٢ $(\pi^2)$ | = ٩,٨٦٩ (مربع النسبة التقريبيه ط ) |
| $\sqrt{ط (\pi)}$ | = ١,٧٧٢ ( الجذر التربيعى للنسبه التقريبه ط . |
| ٢ | = ١,٤١٤ (الجذر التربيعى للعدد ٢ ) |
| $\sqrt{٣}$ | = ١,٧٣٢ ( الجذر التربيعى للعد ٣ ) |
| $\sqrt{٥}$ | = ٢,٢٣٦ (الجذر التربيعى للعد ٥) |
| $\sqrt{١٠}$ | = ٣,١٦٢ (الجذر التربيعى للعد ١٠) |
| عجلة الجاذبية الأرضية (ge) | = ٩,٨٠٦ م/ثانية ٢ $(m/s^2)$ |

| | |
|---|---|
| $\frac{\text{ط}}{١٨٠}$ $\frac{(\pi)}{180}$ | = ٠,٠١٧ (النسبة التقريبية مقسومة على ١٨٠) |
| $\sqrt[٣]{٢}$ | = ١,٢٥٩ (الجذر التكعيبى للعد ٢) |
| $\sqrt[٣]{٣}$ | = ١,٤٤٢ (الجذر التكعيبى للعدد ٣) |
| $\sqrt[٣]{١٠}$ | = ٢,١٥٤ (الجذر التكعيبى للعدد ١٠) |
| $\sqrt[٣]{١٠٠}$ | = ٤,٦٤١ ((الجذر التكعيبى للعدد ١٠٠) |

$\sqrt{\text{٢ × الجاذبية (2ge) = ١,٤٢٩م / ثانية}}$

(الجذر التربيعى للعدد ٢ مضروبا في عجلة الجاذبية الأرضية ge)

$$\sqrt{\frac{١}{\text{٢ × الجاذبية (2ge) = ١,٤٢٩ م}^{\frac{١}{٢}}\text{ثانية}}}$$

=٠,٣١٩ ثانية / م$^{\frac{١}{٢}}$ $s/m^{\frac{1}{2}}$

**(الجذر التربيعى للعد (١) مقسوم على عجلة الجاذبية الأرضية)**

## الحروف الأبجدية اليونانية Greek Alphabets

الحروف الأبجدية اليونانية المدونه فى الجدول هى المستخدمه فى اللغة اليونانية وهى التى تستخدم فى الإتصال والنداء اللاسلكى عالميا وكذلك تستخدم فى الرموز الخاصة بالرياضيات.

| الإسم اليونانى | الحرف | الإسم اليونانى | الحرف |
|---|---|---|---|
| ألفا (Alpha) | A | نيو(Nue) | N |
| بيتا (Beta) | B | إكسى(Xi) | E |
| جاما(Gamma) | r | بى(Pi) | II |
| دلتا (Delta) | Δ | أميكرون (omicron) | O |
| إبسلون(Epsilon) | E | رو(Rho) | P |
| زيتا (Zeta) | Z | سيجما(Sigme) | Σ |
| إيتا (Eta) | H | تاو(Tau) | T |
| ثيتا(theta) | Θ | آبسلون(Upsilen) | Y |
| أيوتا(Iota) | I | في(Phi) | Φ |
| كابا(Kappa) | K | تشى(chi) | X |
| لامبدا(Lambade) | Λ | بسى (psi) | Ψ |
| ميو(Mue) | M | أوميجا (Omege) | Ω |

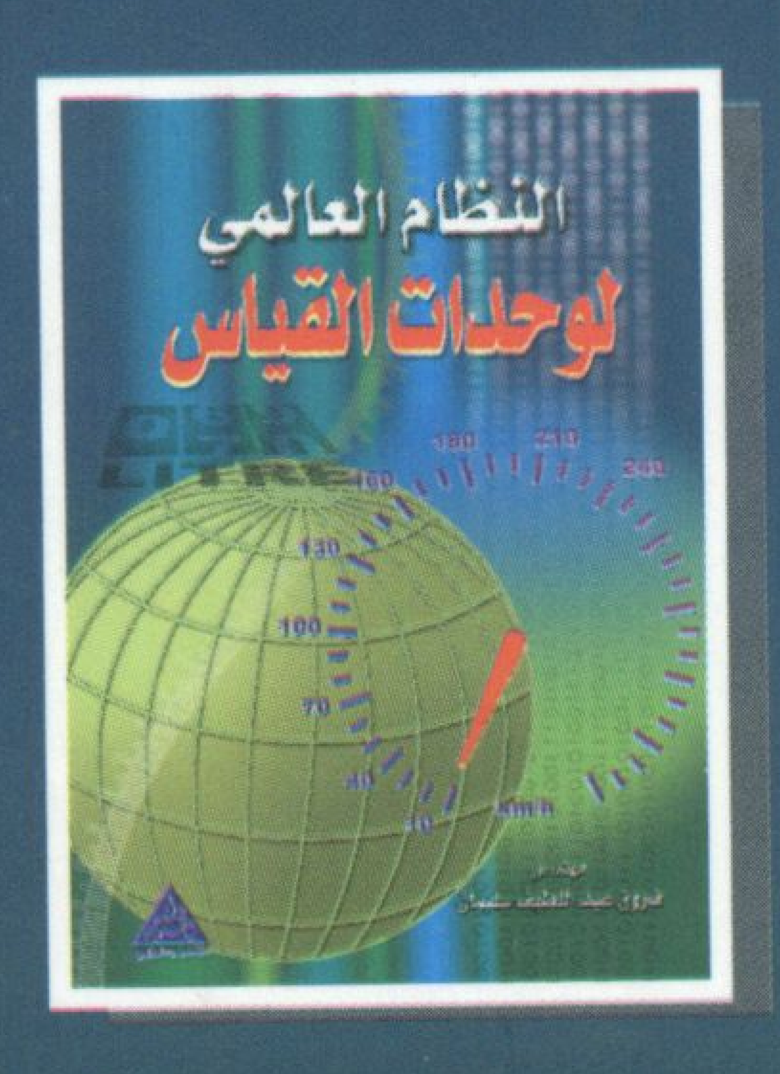
# المراجع

## *References*


- PRACTICAL MATHEMATICS
  FOR MARINE ENGINEERS
  BY: BETER YOUNG SON , LONDON
  AND TOM.A.BENNET
- ELEMENTARY APPLIED MECHANICS
  BY: ARTHUR MORLEY
  AND WILLIAM INCHLEY
- APPLIED MECHANICS FOR BEGINNERS
  BY: J.DUNCAN.
- ENGINEERING SCINENCE FOR MECHANICAL ENGINEERING TECHNICANS
  BY: MUDGE & ROMNEY.
- PUMPING MANUAL (SECTION OF SI UNITS )
  BY: T.C.DICKENSDN
- MOTOR ENGINEERING KNOWLEDGE-LONDON
  BY: THOMAS D.M.
- DIESEL ENGINES , LONDON
  BY: WHARTON A.J
- PUMP HANDBOOK (SECTION OF SI UNITS)
  BY: IGOR J. KARASSIK
- MACGIBBON'S PICTORIAL DRAWING BOOK FOR MARINE ENGINEERING – STEAM AND MOTOR
  BY: ARCH . MARTIN AND HUGH BARR
- THE NEW METHOD ENGLISH DICTIONARY
  BY: MICHAEL PHILIP WEST, MA, D.PHIL
  AND JAMES GARTH ENDICOTT , M.A
- "VERBAL" NOTES AND SKETCHES
  FOR MARINE ENGINEERS & OFFICERS
  BY: J.W.M. SOTHERN
- MODERN ENGINEERS' MANUAL
  BY: ALAN OSBOURNE
- QUESTIONS AND ANSWERS D.E (USEFUL UNITS AND METRIC CONVERSION FACTORS)
  BY: JOHN HARTLY
- ENGINEERING TABLES AND CHARTS
  SI UNTIS
  BY: DR.K.L KUMAR.
- QUESTIONS AND ANSWERS ON D.E
  BY: JOHN LAMB.

# الفهرس NDEX

| الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|




## هذا الكتاب

تم إعداده للتعريف بوحدات القياس للكميات المختلفة من مسافات وأطوال وأوزان وحجوم وكثافات وضغوط وغيرها من الكميات المتعارف عليها .

ويلخص الكتاب عنصران أساسيان هما :

١ - إيضاح بعض الجداول والخرائط البيانية لطلبة السنة النهائية في الهندسة ، وكمرجع في الامتحانات .

٢ - توضيح الوسائل العملية لتحويل هذه الوحدات القياسية إلى وحدات القياس للنظام العالمي ( SI ) .

وقد تم تحديد محتويات الجداول بحرص وعناية بحيث تشمل المعلومة التي يحتاجها الطالب لحل مشاكله الدراسية ، كما تمده بالمعلومة على مختلف المستويات للموضوعات الهندسية .




يطلب من :




43 ب شارع رمسيس - الدور السادس - شقة 71 - معروف
المراسلات : ص . ب 202 محمد فريد 11518 القاهرة - مصر
هاتف وفاكس : 5761400 - 5799907 (202)
البريد الإلكتروني : daralaloom@hotmail.com
daralaloom2002@yahoo.com




٢٩ عمارات امتداد رمسيس (١) - شارع ممدوح سالم
بجوار أرض المعارض - مدينة نصر - القاهرة
تليفون وفاكس : ٢٦١٣٣٦٥ - ص . ب : ٦٠ محمد فريد ١١٥١٨
البريد الإلكتروني : dob_eg@hotmail.com
dob_eg@yahoo.com




٢٩ عمارات امتداد رمسيس (١) - شارع ممدوح سالم
بجوار أرض المعارض - مدينة نصر - القاهرة
تليفون وفاكس : ٢٦١٣٣٦٥ - ص . ب : ٣٩ محمد فريد ١١٥١٨
البريد الإلكتروني : ocs_eg@hotmail.com
ocs_eg@yahoo.com